

Die

Gesundheitspflege des Heeres.

Ein Leitfaden

für

Offiziere, Sanitätsoffiziere und Studierende.



Von

Dr. A. Hiller,

Oberstabsarzt z. D. und Privatdozent.

Mit 138 Abbildungen im Text.

Berlin 1905.

Verlag von August Hirschwald.

NW. Unter den Linden 68.

Vorwort.

Eine Neubearbeitung der Heeresgesundheitspflege erschien aus mehreren Gründen notwendig. Der rasche Fortschritt der hygienischen Forschung in den letzten 10 Jahren führte nicht nur zu einer erheblichen Vermehrung der gewonnenen Erfahrungen, sondern auch zu einer Klärung und Erweiterung älterer Anschauungen. Gleichzeitig sind, unter Berücksichtigung dieser Fortschritte, fast auf allen Gebieten unseres Heerwesens neue Dienstvorschriften erschienen, so über die Verpflegung im Frieden, über die Bekleidung, über den Kasernenbau und über den Felddienst. Demzufolge sind auch die vortrefflichen großen Hand- und Lehrbücher der „Militär-Gesundheitspflege" von C. Kirchner (2. Aufl., 1877), von Roth und Lex (3 Bände, 1872—77) und von Martin Kirchner (1893—96) heute nicht mehr durchweg maßgebend. Die seitdem erschienenen kleineren Leidfäden, wie die „Truppen-Gesundheitspflege" von A. Kirchner (1894) und die „Grundzüge der Militär-Gesundheitspflege" von Kulcke (1903) berücksichtigen entweder nur einzelne Abschnitte der Gesundheitspflege oder behandeln einige, besonders wichtige Kapitel doch allzu kurz.

Meine Vorlesungen, welche ich über diesen Gegenstand seit dem Jahre 1899 für die Studierenden der Kaiser Wilhelms-Akademie halte, setzten mich in den Stand, das Wichtige von dem Minderwichtigen oder Unwichtigen in der Heeresgesundheitspflege zu unterscheiden. So schien es mir auch bei der Ausarbeitung zweckmäßig zu sein, alle nur in lockerem Zusammenhange mit der Gesundheitspflege stehenden Gegenstände, wie die ausführliche Beschreibung bestehender Einrichtungen, z. B. einer Militär-Bäckerei oder einer Dampf-Kochküche, und die wörtliche Wiedergabe militärischer Dienst-Vorschriften, z. B. des Exerzier-Reglements, beiseite zu lassen, dafür aber die während der Dienstzeit des Soldaten auftretenden Gesundheitsschädigungen, insbesondere die häufiger vorkommenden Verletzungen, die Krankheiten der Haut und des Unterhautzellgewebes, die Fuß-

krankheiten, den Hitzschlag und vor allem die Bekämpfung der Seuchen, eingehender als bisher abzuhandeln.

In der Darstellung strebte ich nach Kürze und Einfachheit. Fremdsprachige Kunstausdrücke sind, wofern sie nicht allgemein bekannt sind, vermieden oder, wo nicht gut zu umgehen, durch deutsche Bezeichnung in Klammern erläutert. So hoffe ich, daß auch Offiziere in der Lage sein werden, sich von den Erfordernissen für die Gesunderhaltung einer Truppe hieraus Kenntnis zu verschaffen. Zahlreiche dem Text beigefügte Abbildungen erleichtern die Auffassung.

Charlottenburg, den 2. März 1905.

Der Verfasser.

Inhalts-Uebersicht.

Seite

Einleitung.

Die Gesundheitspflege des Heeres hat die Aufgabe, den Soldaten, welcher auf Grund wiederholter ärztlicher Untersuchung als „gesund und brauchbar“ in das Heer eingestellt wird, während der Dauer seiner Dienstleistung gesund zu erhalten. Diese Forderung ist nicht nur das Recht des Soldaten und eine Pflicht der Humanität; sondern es hat auch die Heeresleitung ein lebhaftes Interesse daran, die Mannschaften einer Truppe allezeit, im Frieden wie namentlich im Kriege, gesund und leistungsfähig zu erhalten. Denn im Frieden wird durch eine Erkrankung des Soldaten die ohnehin knapp bemessene Ausbildungszeit des Mannes noch mehr gekürzt und der Heeresverwaltung Kosten auferlegt. Andererseits hat die Kriegserfahrung aller Zeiten gelehrt, daß nichts so sehr die Durchführung strategischer Aufgaben erschwert und die Erreichung militärischer Erfolge hindert, als eine starke Schwächung der Kopfstärke der Truppen durch Kranke und Marode.

Die Kriegsgeschichte ist reich an Beispielen hierfür. So endete, wie Cassius Dio[1]) berichtet, der Heereszug des römischen Feldherrn Aëlius Gallus im Jahre 24 v. Chr., nachdem er zuvor Ägypten unterworfen hatte, nach dem gesegneten Arabien kläglich, da der größte Teil seines Heeres durch Krankheiten zugrunde ging. Ebenso wurden die Alemannen im Jahre 555 nach der Eroberung Roms durch tödliche Erkrankungen, welche ihre Reihen lichteten, zur Umkehr gezwungen. Das Heer der Kreuzfahrer unter Gottfried von Bouillon, welches beim Aufbruch am 15. August 1096 700000 Mann stark war, war durch Krankheiten, Strapazen und Seuchen beim Übergang nach Kleinasien Anfang Mai 1097 bis auf 400000 Mann zusammengeschmolzen und langte, nach weiteren Verlusten durch Kämpfe und verheerende Seuchen, mit nur 20000 Mann am 6. Mai 1099 vor

1) Historia romana. Liber LIII, cap. 29. Mit griechischem Text.

Jerusalem an. Die Armée d'Orient Napoleons wurde 1799 auf dem Feldzuge in Ägypten und Syrien bei der Belagerung von St. Jean d'Acre durch die im Lager wütenden Krankheiten (Pest und Ruhr) zum Rückzuge gezwungen[1]). Und Napoleons Feldzug nach Rußland 1812 endigte mit einem kläglichen Rückzuge, nachdem das französische Heer durch den Flecktyphus allein auf ein Fünftel seines Bestandes geschmolzen war. Im Jahre 1817 wurde ein englisches Heer in Indien durch die Cholera fast völlig vernichtet. Im Krimkriege scheiterte die Belagerung von Sebastopol vom 9. Oktober 1854 bis Frühjahr 1855 durch die Verbündeten an den furchtbaren Verheerungen, welche die Krankheiten unter den französischen, englischen und türkischen Truppen anrichteten, und erst die im Frühjahr eintreffenden bedeutenden Verstärkungen ermöglichten eine Weiterführung des Krieges.

In allen bisherigen Kriegen, soweit zuverlässige statistische Angaben darüber vorliegen, war die Zahl der in den Lazaretten behandelten Kranken bedeutend größer als die Zahl der in Lazaretten behandelten Verwundeten. Die nachfolgende Übersicht[2]) gibt hierüber Aufschluß:

		Von 1000 Mann der Iststärke sind in den Lazaretten			
		behandelt wegen		gestorben an	
		Verwundungen	Krankheiten	Verwundungen	Krankheiten
Krimkrieg 1854/56	Engländer	186,8	1475.4	18,9	179,6
	Franzosen	128,9	1168.8	32,1	191.7
Krieg in Italien 1859	Franzosen	130,9	863,2	22.9	105.8
Krieg in Böhmen 1866	Preußen	49,0	229,3	5.2	18.6
Krieg in Frankreich 1870/71	Deutsche	122,1	589,0	13.5	18.2
Russisch-türkischer Krieg 1877/78	Russische Donauarmee	73,3	1479.4	8.4	77.6
Japan.-chines. Krieg 1894/95	Japaner	?	?	3,8	51,6
Spanisch-amerikanischer Krieg 1898/99	Amerikaner	20.2	?	1.5	25.7
Südafrikanischer Krieg 1899/1901	Engländer	78,2	?	6,5	44.4

1) J. Larrey, Rélation historique et chirurgicale de l'expédition de l'armée d'Orient. Paris 1803. p. 8, 150 et 248.

2) Kübler, Kriegssanitätsstatistik. Aerztl. Kriegswissenschaft, XIV. Vortrag. Klin. Jahrbuch, Band IX, S. 318.

Diese den amtlichen Berichten über 9 Armeen und 8 Feldzüge entnommenen Zahlen erweisen zur Genüge die Richtigkeit des Satzes, daß die Zahl der Kranken im Kriege bedeutend (um das 4- bis 9fache) größer ist, als diejenige der Verwundeten.

Diese Krankheiten zu verhüten oder doch auf eine erheblich kleinere Zahl einzuschränken, das ist das Ziel, welchem die Heeresgesundheitspflege entgegenstrebt.

Um dieses Ziel zu erreichen, müssen aber schon im Frieden die zur Erhaltung der Gesundheit notwendigen Maßnahmen erforscht, erprobt und geübt werden. Die Erforschung der Gesundheitsbedingungen in Wohnung, Kleidung und Ernährung ist in den letzten 40 Jahren durch Parkes, M. v. Pettenkofer und ihre Mitarbeiter zu großer Vollkommenheit gelangt; und die bis dahin ursächlich in völliges Dunkel gehüllten Infektionskrankheiten, die Friedens- und Kriegsseuchen, sind in den letzten 20 Jahren durch die glänzenden, streng wissenschaftlichen Entdeckungen Robert Kochs und seiner zahlreichen Schüler zu einer ungeahnten Klarheit hinsichtlich der Ursachen und der Mittel zu ihrer Bekämpfung gebracht worden. Somit stehen wir heute der Aufgabe, den Soldaten gesund zu erhalten, weit gerüsteter und leistungsfähiger gegenüber als noch vor 30 Jahren.

Auch die deutsche Heeresverwaltung ist unablässig bemüht gewesen, die so rasch wachsenden Fortschritte der Gesundheitspflege zum Wohle des Heeres nutzbar zu machen. Alljährlich wurden nach Maßgabe der vorhandenen Mittel die Lebensbedingungen des Soldaten, die Unterkunft, die Ernährung, die Wasserversorgung, die Kleidung und die Körperpflege fortschreitend vervollkommnet und hygienisch günstiger gestaltet und zur Bekämpfung der ansteckenden Krankheiten die geeigneten, durch die Wissenschaft angezeigten Vorkehrungen getroffen. In den Sanitätsberichten über die Preußisch-deutsche Armee[1]) wird in dem Abschnitt B über „die wichtigeren in dem Berichtszeitraum zur Ausführung gelangten gesundheitlichen Maßnahmen" alljährlich Bericht erstattet.

Welche Wirkungen diese Fürsorge für die Gesundheit des Soldaten gehabt hat, das ergibt eine Übersicht über die stetig fortschreitende Abnahme der Zahl der Erkrankungen und auch der Todesfälle in der preußisch-deutschen Armee[2]):

1) Das ist die „deutsche Armee" ausschließich der bayerischen, welche eigene Sanitätsberichte hat.

2) Vgl. auch Militär-Wochenblatt, 1896, Nr. 12, S. 329. Artikel: „Errungenschaften und Aufgaben der Gesundheitspflege im Heere."

Die Armee hatte im Durchschnitt der 5jährigen Berichtszeiträume

1881/82—1885/86:	899,6 ‰ der Iststärke Erkrankungen	und	4,1 ‰ Todesfälle
1886/87—1890/91:	908,3 „ „ „ „	„	3,3 „ „
1891/92—1895/96:	812,2 „ „ „ „	„	2,8 „ „
1896/97—1900/01:	687,5 „ „ „ „	„	2,2 „ „
Berichtsj. 1901/02:	603,9 „ „ „ „	„	2,0 „ „

Es ist also in dem 21jährigen Zeitraume von 1881/82 bis 1901/02 die jährliche Krankenzahl um 295,7 oder rund 300 ‰ und die Sterblichkeit im Heere um 2,1 ‰ oder die Hälfte zurückgegangen. Das sind Errungenschaften der Gesundheitspflege in der deutschen Armee, welche bisher von keiner anderen Armee der europäischen Großstaaten annähernd erreicht worden sind. Somit dürfen wir wohl hoffen, daß auch in einem künftigen Kriege die Häufigkeit der Erkrankungen eine erheblich geringere sein wird, zumal wenn es gelingt, die sonst so verheerend wirkenden Kriegsseuchen mit dem Rüstzeug der Gegenwart von der Armee fernzuhalten.

Um dieser Aufgabe vollkommen gewachsen zu sein, ist es notwendig, die Bedingungen kennen zu lernen, von welchen das Wohlbefinden und die Gesundheit des Soldaten abhängig ist. Diese Bedingungen sind die Lebensbedingungen, unter welchen sich der Soldat während der Ableistung seiner Dienstpflicht bei der Truppe befindet, also die Kleidung und Ausrüstung, die Ernährung, die Unterkunft des gesunden und kranken Soldaten, die Körperpflege und der Dienst. Die Aufgabe, den Soldaten dauernd gesund zu erhalten, wird erfüllt, wenn es gelingt, in diesen Lebensbedingungen alles fernzuhalten, was erfahrungsgemäß einen nachteiligen Einfluß auf die Gesundheit des Soldaten ausüben kann.

Prüfen wir, in welchem Grade gegenwärtig in den genannten Lebensbedingungen des Soldaten diese Forderung erfüllt ist.

I. Kapitel.

Die Ernährung.

„Wenn man eine Armee bauen will, so muß man mit dem Bauche anfangen, denn dieser ist das Fundament davon".
Friedrich d. Gr.[1])

Zu einer gesunden Ernährung gehört:
A) daß die Kost ausreichend sei,
B) daß sie von guter Beschaffenheit sei.

A. Die Menge der Kost.

1. Nahrungsmittel und Nährstoffe.

Als ausreichend bezeichnen wir die Nahrung, wenn sie das Nährstoffbedürfnis des Körpers vollständig deckt. Nicht die absolute Menge der Nahrungsmittel entscheidet darüber, ob die Kost ausreichend ist, sondern der Gehalt derselben an Nährstoffen, d. i. an Eiweiß, Fett, Stärkemehl (Zucker) und Salzen. Hinsichtlich der Zusammensetzung der Nahrung hat die Erfahrung gelehrt, daß ausschließliche Fleischkost ebenso schlecht nährt wie ausschließliche Pflanzenkost. Letztere liefert die zur Erhaltung der Körperkräfte notwendigen Nährstoffe nicht in ausreichender Menge, so daß sie in größerer Menge genossen werden muß, was die Verdauung belästigt. Es kommt hinzu, daß die Eiweißstoffe in den Pflanzen in viel schwerer erschließbarer Form enthalten sind, als im Fleisch. Die gemischte Kost ist die beste und bekömmlichste, wofern darin die Eiweißstoffe, das Fett, das Stärkemehl (Zucker) und die Salze in dem richtigen Mengenverhältnis dargeboten werden.

Eine Kost, welche zwar reichlich, aber arm an Nährstoffen ist, füllt wohl den Magen und erzeugt dadurch Sättigungsgefühl; aber es tritt bald danach wieder Hungergefühl auf, weil dem Körper die zu seiner Arbeitsleistung erforderlichen Nährstoffe nicht in genügender Menge

1) Unterricht für die Generäle seiner Armee. Von einigen deutschen Offizieren. Leipzig 1819. S. 19.

zugeführt wurden. Umgekehrt hinterläßt eine Nahrung, welche zwar räumlich klein ist, aber die ausreichende Menge an Nährstoffen enthält, anfänglich gewöhnlich Hungergefühl, weil der Magen davon nicht in der gewöhnten Weise angefüllt wird; indes nach Verlauf einer halben Stunde, sobald die Aufsaugung der Nährstoffe im Körper erfolgt, tritt auch das behagliche Gefühl der Sättigung noch nachträglich ein. (Vgl. den eisernen Bestand, S. 16.)

Nachstehende Tabelle gibt den Gehalt der wichtigsten Nahrungsmittel an Nährstoffen an.

Als „Eiweiß" sind nur diejenigen im Muskelfleisch, sowie in den Samen, Blättern und Wurzeln der Pflanzen enthaltenen eiweißartigen Stoffe bezeichnet, welche durch die Verdauung löslich gemacht und für den Körper nutzbar werden. — Stärkemehl, Zucker und verwandte Stoffe werden in der Chemie gewöhnlich als „Kohlehydrate" bezeichnet, d. i. als Verbindungen, in welchen der Kohlenstoff (C) mit dem Wasserstoff (H) und Sauerstoff (O) immer im Verhältnis von 2 : 1, wie im Wasser (H_2O), verbunden ist. — Unter den Salzen nimmt das Kochsalz (Chlornatrium und Chlormagnesium) die erste Stelle ein; man kann 4/5 und darüber von dem Gesamtbedarf des Körpers an Salzen auf das Kochsalz rechnen. Den Rest bilden die namentlich in den pflanzlichen Nahrungsmitteln reichlicher enthaltenen Salze der Kohlensäure, Phosphorsäure und Schwefelsäure mit Natron, Kali, Calcium, Magnesia und anderen mineralischen Stoffen (Eisen), welche für den Haushalt des menschlichen Körpers und für den Aufbau der Organe unentbehrlich sind.

100 g enthalten		Verdaul. Eiweiß g	Fett g	Stärkemehl, Zucker g	Salze g
A. Tierische Nahrungsmittel.					
1. Rindfleisch	mager	22,0	1,0	—	1,0
	mittelfett	21,0	5,5	—	1,0
2. Kalbfleisch	mager	20,0	1,0	—	1,0
	mittelfett	19,0	7,5	—	1,0
3. Hammelfleisch	mager	20,5	3,0	—	1,0
	mittelfett	17,0	6,0	—	1,0
4. Schweinefleisch	mager	21,0	5,0	—	1,0
	mittelfett	14,5	20,0	—	1,0
5. Leber		19,5	6,0	—	2,0
6. Speck, geräuchert		5,0	78,0	—	6,5
7. Fleischkonserven, i. Durchschn.		22,5	12,5	—	3,5
8. Schellfisch		17,0	0,5	—	1,5
9. Hering, gesalzen		19,0	17,0		16,5
10. Eier		14,0	11,0	—	1,0
11. Milch		4,0	4,0	4,0	1,0
12. Butter		0,5	84,0	0,5	1,0
13. Magerkäse		43,0	8,0	3,5	5,5

	100 g enthalten	Verdaul. Eiweiß g	Fett g	Stärkemehl, Zucker g	Salze g
	B. Pflanzliche Nahrungsmittel.				
1.	Bohnen (trocken)	24,5	2,0	55,5	3,5
2.	Erbsen "	22,5	2,0	58,5	2,5
3.	Linsen "	26,0	2,0	55,0	3,0
4.	Roggenmehl	11,0	2,0	72,0	1,0
5.	Weizenmehl	12,0	1,0	74,0	0,5
6.	Hafermehl, Grütze	13,5	6,0	67,5	2,0
7.	Graupen	7,5	1,0	76,0	1,5
8.	Gries	11,5	1,5	71,5	0,5
9.	Reis	7,5	1,0	78,0	0,5
10.	Soldatenbrot aus Roggen . .	6,0	1,5	46,5	1,0
11.	Weißbrot aus Weizen . . .	7,0	0,5	56,0	1,0
12.	Zwieback aus Roggen . . .	13,0	1,0	71,5	2,0
13.	Eierzwieback	13,0	3,0	73,5	1,5
14.	Kartoffeln	2,0	—	22,0	1,0
15.	Rüben, im Durchschnitt . .	1,5	0,5	6,5	1,0
16.	Kohlarten, im Durchschnitt .	1,5	0,5	7,0	1,0
17.	Dörrgemüse, im Durchschnitt .	12,0	2,5	68,5	6,0
18.	Gemüsekonserven (Erbsen, Bohnen usw.) im Durchschnitt .	18,5	21,0	41,5	11,0

2. Das Nährstoffbedürfnis.

Um zu ermessen, wieviel Nahrung der Soldat täglich gebraucht, muß man das Nährstoffbedürfnis eines Erwachsenen kennen. Dasselbe läßt sich ermitteln aus dem täglichen Verbrauch des Körpers an Nährstoffen, welcher Verbrauch wiederum erkannt wird an den täglichen Ausscheidungen von Stoffwechselprodukten durch die Lungen, die Haut, die Nieren und den Darmkanal. Soll der Körper in seinem Bestande erhalten bleiben, so muß natürlich alles, was er an gasförmigen, festen und flüssigen Stoffen durch die Atmung sowie durch Harn und Kot ausscheidet, durch die Nahrung wieder ersetzt werden.

Die Größe dieser Ausscheidungen, bei genau abgewogener Kost, ist Gegenstand zahlreicher Untersuchungen gewesen, so von Pettenkofer und Voit, J. Forster, Payer, Playfair, Moleschott u. a.

Sind auch die von den einzelnen Forschern angewandten Methoden zur Bestimmung der ausgeschiedenen Stickstoff-, Schwefel- und Kohlenstoffverbindungen nicht durchweg übereinstimmend und häufig auch nicht einwandfrei, so weichen doch die erhaltenen Resultate nur wenig voneinander ab. Man fand, daß der Nährstoffverbrauch verschieden groß ist, je nachdem sich ein Arbeiter im Zustande der Ruhe oder in mäßig angestrengter Tätigkeit oder in angestrengter Arbeit befindet.

3. Das Kostmaß.

Jene Untersuchungen führten zur Aufstellung eines Kostmaßes für den Erwachsenen, d. h. derjenigen Menge von Nährstoffen, welche dem Körper täglich zugeführt werden muß, um eine Abnahme des Körpergewichts zu verhindern. 4 derartige Bestimmungen ergaben folgende Durchschnittssätze:

Ein Erwachsener braucht in 24 Stunden

	Eiweiß g	Fett g	Kohlehydrat g	Salze g
bei körperlicher Ruhe . .	105	35	450	20
„ mäßiger Arbeit . . .	115	50	475	25
„ angestrengter Tätigkeit	150	100	500	35

Für den Soldaten sind ähnliche wissenschaftliche Festsetzungen des Nährstoffbedarfs erst durch die vom kgl. bayerischen Kriegsministerium unterm 14. November 1876 berufene Kommission geschaffen worden, welche aus Offizieren, Ärzten und Beamten bestand und sich der sachkundigen Mitarbeit des Professors Dr. von Voit in München erfreute. Der von der Kommission im Jahre 1880[1]) erstattete Bericht bildet noch heute die Grundlage für alle Fragen der Ernährung des Soldaten im Frieden und im Kriege.

Die Arbeitsleistung eines Soldaten in der Garnison wurde derjenigen eines kräftigen Arbeiters mit mittlerer Arbeit gleichgestellt. Nach den Erhebungen der Kommission (S. 18) beläuft sich die tägliche Arbeitszeit der Mannschaften in der Garnison auf 9 Stunden, wovon im Winter 3, im Sommer $4\frac{1}{2}$ Stunden auf Exerzieren im Freien kommen; bei den Manövern auf $9\frac{1}{2}$—$10\frac{1}{2}$ Stunden, wovon 8—9 Stunden auf das Marschieren und Manövrieren entfallen, mit einer Durchschnittsbelastung von 19,8 kg. Für den Krieg berechnen sie die Arbeitszeit auf 10—12 Stunden, wovon 8 bis 10 Stunden auf dem Marsche oder im Gefecht zugebracht werden, mit einer Belastung von 24,3 kg (= 19,8 kg + 3,2 kg Munition und 1,3 kg eiserner Bestand). Daraus ergibt sich folgendes

Kostmaß für den Soldaten

	Eiweiß g	Fett g	Kohlehydrate g
in der Garnison . . .	120	50	500
im Manöver	135	80	500
im Kriege	145	100	500

1) Ernährung des Soldaten im Frieden und im Kriege. Bericht der über die Ernährungsfrage des Soldaten niedergesetzten Spezialkommission. München 1880.

In der Preuß. Kriegssanitätsordnung vom Jahre 1888 ist das letztere Kostmaß für den Krieg auf 150 g Eiweiß, 100 g Fett, 500 g Kohlehydrate und 35 g Salze abgerundet worden.

4. Der Nutzungswert der Nahrung.

Zur Beurteilung der Frage nach dem Nahrungsbedürfnis des Körpers ist auch nützlich zu wissen, welchen Zweck die Nahrung im Körper erfüllt. Durch neuere Untersuchungen ist festgestellt, daß die aufgenommenen Nährstoffe hauptsächlich dazu dienen, durch Oxydation (Verbrennung) im Körper Wärme und Muskelarbeit zu erzeugen; nur ein kleiner Teil der Nährstoffe wird dazu verwendet, die bei der Abnutzung der Organe verloren gehenden Teile durch Neubildung wieder zu ersetzen. Da auch die Muskelarbeit mit der Erzeugung von Wärme verbunden ist, andererseits Wärme, wie das Beispiel der Dampfmaschinen lehrt, wieder in mechanische Arbeit umgesetzt werden kann, so hat Rubner den gesamten Nutzungswert („Energiewert") der Nahrung als Wärme ausgedrückt und die Größe der Wärmeerzeugung der einzelnen Nährstoffe kalorimetrisch[1]) gemessen. Rubner fand als Nutzungswert

für 1 g Eiweiß	4,1	Kalorien
„ „ Fett	9,3	„
„ „ Kohlehydrat (Stärke, Zucker) . .	4,1	„

Der Energiewert des obigen Kostmaßes für den Soldaten würde dementsprechend betragen

in der Garnison . . .	3063	Kalorien
im Manöver . . .	3347	„
im Kriege	3575	„

Die Salze erzeugen natürlich gar keine Verbrennungswärme, sind aber gleichwohl für den Haushalt des Körpers unentbehrlich, insbesondere für den Stoffansatz (Knochen, Blut) und für die Vorgänge der Resorption, Sekretion und Diffusion (Saftströmung). Überhaupt hüte man sich, die Begriffe „Nährwert" und „Energiewert" der Kost einfach zu identifizieren, wie es vielfach geschieht.

5. Die Kostsätze im Heere.

Alle über die Verpflegung des Heeres gegenwärtig geltenden Bestimmungen findet man zusammengestellt in der „Verpflegungs-

1) 1 Kalorie (Wärmeeinheit) ist diejenige Wärmemenge, welche nötig ist, um 1 kg Wasser um 1° C zu erwärmen. — Das Nähere siehe bei Rubner, Lehrb. d. Hygiene. 6. Aufl. S. 430.

vorschrift für das Preußische Heer im Frieden" (Friedensverpflegungsvorschrift. Fr. V. V.) vom 3. April 1902[1]).

Die in Natur gewährte Verpflegung setzt sich zusammen aus der Brotportion und den übrigen zur Herstellung der Tageskost erforderlichen Lebensmitteln in zubereiteter Form (der Beköstigungsportion).

Die tägliche Brotportion beträgt 750 g Brot oder 500 g Feldzwieback oder 400 g Eierzwieback.

a) Die kleine Beköstigungsportion in der Garnison. Zu ihr gehören

10 g Kaffee, gebrannt,
180 g Fleisch,
oder 120 g geräucherter Speck,
" 100 g Fleischkonserven;
40 g Rindernierenfett oder andere Fettarten;
250 g Hülsenfrüchte (Erbsen, Bohnen, Linsen),
oder 125 g Reis, Graupen, Gries, Grütze,
" 150 g Gemüsekonserven von Hülsenfrüchten,
" 60 g Dörrgemüse,
" 1500 g Kartoffeln;
25 g Salz, nebst den erforderlichen sonstigen Speisezutaten.

b) Zur großen Beköstigungsportion, welche gereicht wird im Manöver und bei Übungen, sobald die Truppen die Garnison verlassen, gehören:

15 g Kaffee, gebrannt;
250 g Fleisch,
oder 200 g Fleischkonserven oder geräucherter Speck;
60 g Rindernierenfett;
250 g Hülsenfrüchte,
oder 125 g Reis, Graupen, Gries, Grütze,
" 60 g Dörrgemüse,
" 150 g Gemüsekonserven von Hülsenfrüchten,
" 1500 g Kartoffeln;
25 g Salz, nebst den erforderlichen sonstigen Speisezutaten.

Statt der vollen Gemüsesätze können gleichzeitig zwei verschiedene Gemüse in entsprechendem Gewichtsverhältnis verwendet werden, z. B. 30 g Dörrgemüse + 750 g Kartoffeln, oder 100 g Gemüsekonserven + 500 g Kartoffeln.

---

1) Bei E. S. Mittler u. Sohn, Berlin SW., Kochstr. 68–71, erschienen.

c) Die Kriegsviktualienportion[1]. Der Mann erhält

750 g Brot
 oder 500 g Feldzwieback
 „ 400 g Eierzwieback.
375 g frisches Fleisch
 oder 200 g geräuchertes Rind- oder Hammelfleisch oder Speck
 „ 200 g Fleischkonserven.
250 g Hülsenfrüchte
 oder 150 g Gemüsekonserven
 „ 125 g Reis, Graupen, Grütze
 „ 250 g Mehl
 „ 1500 g Kartoffeln
 „ 330 g Sauerkohl,
25 g Salz,
25 g Kaffee in gebrannten Bohnen.

An Stelle der genannten Gemüse können auch 1170 g Rüben oder 125 g Backobst gegeben werden.

d) Die außerordentliche Kriegsviktualienportion kann im Biwak und bei außerordentlichen Anstrengungen auf Befehl des kommandierenden Generals verabreicht werden. Sie besteht aus

1000 g Brot,
500 g Fleisch,
340 g Hülsenfrüchten
 oder 170 g Reis, Graupen, Grütze
 „ 2000 g Kartoffeln.
(50 g Butter, nur in besonderen Fällen ausnahmsweise).
25 g Kaffee und
0,1 l Branntwein,
25 g Salz.

Da die tägliche Beschaffung frischen Fleisches und frischer Gemüse für eine Armee von 500000 Mann auf eng begrenztem Kriegsschauplatz überaus schwierig, ja auf die Dauer oft unmöglich ist und das stundenlange Garkochen des Fleisches und der Hülsenfrüchte die Gefechtsbereitschaft der Truppe empfindlich beeinträchtigt, so dürfte in einem künftigen Kriege die Verpflegung der Truppen, so weit sie vor dem Feinde stehen, ausschließlich mit Fleischkonserven und Gemüsekonserven erfolgen. Die bald nach dem Kriege 1870/71

1) Kriegssanitätsordnung vom 10. Januar 1878. Neudruck 1888. S. 200.

errichteten Militärkonservenfabriken in Mainz und in Haselhorst bei Spandau erzeugen die hierzu erforderlichen Vorräte, welche zur Vermeidung allzulanger Aufbewahrung teilweise schon im Frieden verbraucht werden.

6. Der Nährwert der Kostsätze.

Um zu ermitteln, ob diese Kostsätze für das Nährstoffbedürfnis des Soldaten ausreichend sind, genügt es, die in der Tabelle auf Seite 6 und 7 angeführten Durchschnittszahlen des Nährstoffgehaltes mit den Tagesportionen der Nahrungsmittel für den einzelnen Mann zu multiplizieren. Die Vergleichung der erhaltenen Zahlen (Ist) mit dem auf Seite 4 angegebenen „Kostmaß für den Soldaten" (Soll) ergibt die Beantwortung der Frage.

		Eiweiß g	Fett g	Kohlehydrate g	Salze g
In der Garnison	Soll	120	56	500	25
	Ist	144	66	488	44
Im Manöver . .	Soll	135	80	500	30
	Ist	159	89	488	44
Im Kriege . .	Soll	150	100	500	35
	Ist	118	68	411	31

In der Garnison und im Manöver ist also die durch die neue Friedensverpflegungsvorschrift festgesetzte Naturalverpflegung als in jeder Beziehung ausreichend zu bezeichnen. Der Eiweißgehalt und der Gehalt an Salzen ist sogar beträchtlich höher als der geforderte Minimalsatz. Der Gehalt an Stärkemehl und Zucker bleibt um 12 g hinter dem Soll zurück; doch wird dieser an sich unwesentliche Fehlbetrag reichlich aufgewogen durch das Mehr an Fett und Eiweiß.

Für die Kriegsportion wurde angenommen, daß Fleisch und Gemüse ausschließlich in Form von Konserven, und zwar von 200 g Fleischkonserven und 150 g Gemüsekonserven verabfolgt werden. Hierbei zeigt sich, daß der Nährstoffgehalt beträchtlich hinter dem geforderten Minimalkostmaß zurückbleibt. Der Fehlbetrag an Nährstoffen ist = 32 g Eiweiß, 32 g Fett, 89 g Stärkemehl und 4 g Salze. Eine Erhöhung der Portionssätze für den Krieg erscheint daher notwendig, wenn die Leistungsfähigkeit der Leute im Kriege ungeschwächt erhalten werden soll, um so mehr, als die Muskelarbeit des Soldaten schon beim einfachen Marschieren mit der vollen kriegsmäßigen Belastung (annähernd 28 kg) eine ungewöhnlich größere ist

als im Friedensdienst. Eine Erhöhung nur auf 900 g Brot, 300 g Fleischkonserven und 200 g Gemüsekonserven (ohne weitere Zusätze) ergibt einen Nährstoffgehalt von

158,5 g Eiweiß, 93 g Fett, 502 g Stärkemehl und 41,5 g Salzen,

würde also dem geforderten Kostmaß völlig entsprechen.

7. Die Beköstigung in anderen Armeen.

a) **Österreich.** Der Mann erhält (nach Schöfer)[1] im Frieden

840 g Brot, ferner Frühsuppe und eine Mittagskost, welche besteht aus

190 g Rindfleisch mit Knochen,
10 g Schweineschmalz oder 20 g Kernfett,
190 g Weizenmehl, 2 mal wöchentlich,
140 g Hülsenfrüchte, 2 mal wöchentlich,
140 g Gerstengraupen, 1 mal wöchentlich,
280 g Sauerkraut oder saure Rüben, 1 mal wöchentlich,
560 g Kartoffeln, 1 mal wöchentlich.

Dazu an Würzen: 15 g Steinsalz, 10 g Zwiebel, 0,5 g Pfeffer und 20 ccm Essig für 2 Tage.

Als Kostaufbesserung werden zur Abendkost wöchentlich 2 Portionen Gemüsekonserven oder Kaffeekonserven in natura verabfolgt. Für die übrigen 5 Tage der Woche sind je 2 Heller behufs Verabreichung eines Nachtmahls bewilligt.

Den Nährwert berechnet Schöfer auf täglich 127,4 g Eiweiß, 48,8 g Fett, 544,5 g Kohlehydrate.

Der Gehalt an Eiweiß und Fett ist also geringer, der Gehalt an Stärkemehl etwas höher als in der preußischen Kost.

Im Kriege erhält der österreichische Soldat

700 g Brot oder 500 g Zwieback,
400 g Rindfleisch,
140 g Gemüse (Hülsenfrüchte, Reis, Graupen, Gries),
20 g Schmalz (Kernfett, Speck, Butter),
36 g Suppenkonserven,
25 g Zucker und
25 g ungebrannten Kaffee } oder 50 g Kaffeekonserven,
9 cl Branntwein (40 Wein, 75 Bier).

[1] Joh. Schöfer, Leitf. der Militärhygiene f. d. Unterricht d. Einj.-freiw. Aerzte. II. Aufl. Wien 1900. S. 12.

Als Nährstoffgehalt gibt Schöfer an: 149,7 g Eiweiß, 66,3 g Fett, 491,6 g Stärkemehl.

Die Zahlen liegen also durchweg unter dem geforderten Minimalkostmaß. Eiweiß und Stärkemehl kommen allerdings der unteren Grenze (150 g und 500 g) ziemlich nahe, dagegen bleibt der Fettgehalt um 33,7 g hinter dem Minimalsatz zurück.

b) **Frankreich.** Nach Laveran[1]) bekommt der Soldat in der Garnison

750 g Brot, davon sind 250 g Pain de soupe (Weißbrot),
300 g Fleisch,
100 g frisches Gemüse
oder 60 g Reis
" 30 g trockenes Gemüse,
Zucker und Kaffee (8 g).

Im Kriege gibt es eine

a) Ration normale. (19. Mai 1890)	b) Ration forte. (11. Jan. 1893)
750 g Brot,	750 g Brot,
400 g Fleisch	500 g Fleisch
oder 200 g Konserven,	od. 250 g Fleischkonserven.
30 g Schweineschmalz,	100 g Gemüse
100 g Gemüse	od. 60 g Reis.
oder 60 g Reis,	30 g Schmalz,
20 g Salz,	20 g Salz,
19 g Kaffee + 21 g Zucker.	24 g Kaffee + 31 g Zucker.

Der Nährstoffgehalt der beiden Kriegsrationen bleibt beträchtlich hinter dem deutschen Kostmaß zurück. Der Eiweißgehalt wird nur in der Ration forte gerade erreicht. Der Fettgehalt ist in beiden Rationen fast um die Hälfte des Minimalsatzes (100 g) zu gering. Ebenso erreicht der Gehalt an Kohlehydraten (Zucker, Mehl) selbst bei Darreichung von 60 g Reis als Gemüse bei weitem nicht die geforderte Höhe von 500 g.

c) **Italien.** Der italienische Soldat erhält (nach Laveran) nur 45 centimes Sold. Davon werden 35 cent. für die Beköstigung abgezogen, so daß ihm nur 10 cent. täglich als Taschengeld bleiben.

Der Mann erhält in natura:

1) A. Laveran, Traité d'hygiène militaire. Paris 1896. S. 142.

Im Frieden:	Im Kriege:
750 g Brot,	750 g Brot od. 560 g Zwieback,
220 g Fleisch,	400 g Fleisch,
240 g Gemüse (Reis),	240 g Gemüse (Reis),
20 g Speck,	10 g Speck,
20 g Salz,	10 g Salz,
10 g Kaffee.	15 g Kaffee.

Der Eiweißbedarf wird hier, wie in Frankreich, fast ganz oder doch überwiegend aus dem Fleisch gedeckt und erreicht kaum die Grenze von 120 g bezw. 150 g. Ebenso bleibt der Fettgehalt stark hinter der Minimalgrenze von 56 g bezw. 100 g zurück. Nur der Gehalt an Kohlehydraten dürfte der unteren Grenze von 500 g ziemlich nahe kommen.

d) **England.** Die Verpflegung des englischen Soldaten ist besser als in jedem anderen Staate Europas. Der Mann erhält täglich 1,25 M. Sold. Davon werden 75 Pf. für die Beköstigung abgezogen: an Taschengeld behält er somit 50 Pf. täglich. Viele darunter sind Mietsfreiwillige, welche als Stellvertreter für wehrpflichtige Wohlhabende dienen und daraus noch ein gutes Nebeneinkommen beziehen. Die Küchen in den Kasernen sind musterhaft eingerichtet und von gelernten Köchen bedient. Das Fleisch erhalten die Mannschaften mehrmals in der Woche gebraten. Die Gemüse werden mit Dampf gekocht. Für reichliche Abwechslung in der Kost ist Sorge getragen. Im Kriege ist die Privatwohltätigkeit in England eine erstaunlich große; ganze Schiffsladungen von Lebens- und Genußmitteln (Cakes, Chokolade, Konserven, Tabak und Wein) werden den Kriegern nachgesandt.

An reglementsmäßiger Verpflegung erhält der englische Soldat:

im Frieden:	im Kriege:
435 g Brot,	670 g Brot od. 453 g Zwieback,
339 g Fleisch.	453 g Fleisch.

Dazu noch die zur Speisebereitung erforderlichen Gemüse, Fette, Salz und Gewürze.

Eine Berechnung des Nährstoffgehaltes ist mangels genauer Zahlenangaben für Gemüse, Fett usw. nicht möglich. Gleichwohl läßt sich bei den reichlichen Mitteln wohl annehmen, daß die Ernährung eine vollkommene und ausreichende ist.

e) **Rußland.** Die Verpflegung des russischen Soldaten ist bei den Provinzialarmeekorps eine ganz eigenartige. Die Intendantur

liefert den Truppen nur pro Kopf 820 g Mehl und 136 g Graupen. Das Brot backen die Truppenteile sich selbst; jede Kompagnie hat ihren eigenen Backofen, in welchem die Soldaten, welche aus ihrer ländlichen Heimat die Backkunst kennen, pro Mann und Tag 1230 g Brot herstellen. Der Rest des Mehles wird teils zur Speisenbereitung (Suppen, Klöße), teils zur Herstellung eines Nationalgetränks, des sog. Kwas[1]), verwendet. — Das Gemüse ziehen sich die Truppen selbst in eigenen Gemüsegärten, deren jedes Regiment einen besitzt. Dem Manne wird für die tägliche Gemüseportion $^1/_2$ Kopeke (etwa $1^3/_4$ Pf.) von der Löhnung abgezogen. — Die Fleischportion beträgt 205 g. Doch wird die Fleischnahrung sehr beeinträchtigt durch die zahlreichen Fasttage der griechisch-katholischen Kirche. An solchen Tagen erhält der Soldat Eier, Fische und Pilze.

Der tägliche Kostsatz in der Garnison besteht also in:

1230 g Brot,
136 g Gerstengraupen oder Gries.
205 g Fleisch,
Gemüse, Kartoffeln usw. im Werte von $^1/_2$ Kopeke.

Im Kriege soll die Fleischportion beträchtlich erhöht sein. Genauere Angaben darüber fehlen. —

Überblicken wir noch einmal die Beköstigungssätze in den einzelnen hier aufgeführten 6 größeren europäischen Armeen, so finden wir, daß die Friedensbeköstigung, unter Berücksichtigung der Landeseigentümlichkeiten in der Ernährung (Italien, England), fast durchweg als ausreichend bezeichnet werden kann. Dagegen läßt die reglementarische Kriegsbeköstigung fast in allen Staaten zu wünschen übrig, am meisten hinsichtlich des Fettgehaltes der Nahrung, demnächst auch hinsichtlich des Eiweißgehaltes. Eine Aufbesserung der Verpflegungssätze, besonders im Fett- und Eiweißgehalt, erscheint daher notwendig, wenn die Mannschaft den Kriegsstrapazen dauernd gewachsen bleiben soll.

8. Der eiserne Bestand.

Die Zusammensetzung des für den Notfall im Kriege vom Soldaten mitgeführten „eisernen Bestandes" gehört zu den schwierigsten Pro-

1) Kwas ist ein dem Berliner Weißbier ähnliches obergäriges Bier, welches arm an Alkohol und verhältnismäßig reich an Kohlensäure und Milchsäure ist, welchen das Bier seinen erfrischenden Geschmack verdankt. Das Mehl wird mit Wasser und Hefe angerührt und unterliegt in offenen Gefäßen, nach Umwandlung der Stärke in Dextrin und Zucker, der Alkohol- und dann der Milchsäuregärung.

blemen der Ernährungsfrage. Die Schwierigkeit liegt darin, daß die vom Soldaten im Kriege benötigte Kost eine erheblich größere ist als im Frieden, und andererseits die Rücksicht auf die Belastung des Mannes erfordert, dieselbe möglichst leicht an Gewicht und klein an Umfang zu machen. Außerdem muß die eiserne Nahrung sehr haltbar sein und möglichst ohne besondere Zubereitung genossen werden können. Sie soll stets für 2—3 Tage reichen.

Die gewöhnlichen Fleisch- und Gemüsekonserven in Blechbüchsen sind hierzu nicht verwendbar, weil sie infolge ihres Wassergehaltes ein zu großes Volumen und auch ein zu großes Gewicht haben.

Professor Voit, welchem wir bezüglich der Ernährung des Soldaten bereits so viele Aufschlüsse verdanken, hat auch der Zusammensetzung des eisernen Bestandes seine Aufmerksamkeit zugewendet[1]. Nach ihm ist Haltbarkeit und möglichst geringes Gewicht am besten zu erreichen durch Trocknen höchst nährstoffreicher Nahrungsmittel bei 100°. Ein geringeres Volumen läßt sich außerdem erreichen, wenn man Stärkemehl teilweise ersetzt durch Fett, was ohne Nachteil für die Ernährung möglich ist. 100 g Fett haben den Nutzungswert (Energiewert) im Körper von mehr als 200 g Kohlehydraten (Stärke, Zucker); vgl. Abschn. 4 Seite 9. Nach den von M. Rubner in Voits Laboratorium ausgeführten Untersuchungen vermag ein Mensch über 300 g Fett täglich im Darm zu resorbieren. Demgemäß stellt Voit folgendes Minimalkostmaß für den eisernen Bestand auf:

	Eiweiß g	Fett g	Kohlehydrate g	Summe g
I.	120	170	350	640
II.	120	227	250	597
III.	120	284	150	554

Als Eiweißträger empfehlen sich:

Fleischmehl, bei 100° getrocknetes und gemahlenes Fleisch;
Käsepulver, aus Magerkäse ebenso hergestellt;
Erbsenmehl, gekochte Erbsen werden getrocknet u. pulverisiert.

Als Fettträger:

Speck oder reines Fett.

Als Kohlehydratträger:

Erbsenmehl,
Zwiebackpulver, } besser geeignet als reines Getreidemehl.
Schwarzbrotpulver }

[1]) C. Voit, Anhaltspunkte zur Beurteilung des sog. eisernen Bestandes für den Soldaten. München 1877 (bei Oldenburg).

Hieraus lassen sich Mischungen herstellen, welche, zusammen gekocht und in Wurstform in Pergamentsäcke gefüllt, eine wohlschmeckende Nahrung bilden. Die Bayerische Kommission zur Untersuchung der Soldatenkost (S. 8) hat auch hierüber Versuche angestellt. Die Mischung unter Nr. II scheint die beste zu sein, weil das Fett in ihr nicht so vorherrschend ist.

Zum Beispiel:

	bei 100° getrocknet
476 g Schwarzbrotpulver	303,4 g
60 g Fleischpulver	52,8 g
74 g Käsepulver	44,4 g
216 g Fett	216,0 g
	616,6 g

„Die Wurst ist durch den Käsezusatz ungekocht eine wahre Delikatesse und läßt sich so in größerer Menge genießen“[1]. Die mit Erbsenmehl bereiteten (430 g Erbsenmehl, 29 g Fleischmehl, 215 g Fett — Trockengewicht 609,5 g) eignen sich besonders gekocht zum Brei oder zur Suppe. Es empfiehlt sich, um das Ranzigwerden zu verhüten, nicht geräucherten Speck zu verwenden, sondern mit dem geschmolzenen Fett die stärkemehlreiche Masse zu tränken.

9. Die Beköstigungsarten.

Es gibt im deutschen Heere 4 verschiedene Beköstigungsarten: a) die Truppenküche, b) die Selbstverpflegung, c) die Quartierverpflegung und d) die Magazinverpflegung. Wir haben zu prüfen, ob die Kost in diesen 4 Arten für das Nährstoffbedürfnis des Mannes ausreichend ist.

a) Die Truppenküche.

Über die Einrichtung, den Betrieb und die Verwaltung der Truppenküchen siehe „Vorschrift für den Betrieb und die Verwaltung der Truppenküchen“ in der Friedensverpflegungsvorschrift vom 3. Apr. 1902, Anl. 4, S. 175—193.

Der Zweck der Truppenküchen ist, den Unteroffizieren und Mannschaften eine gute und ausreichende Beköstigung, bestehend aus Morgen-, Mittags- und Abendkost, zu gewähren. Als Morgen- und Mittagskost sollen stets warme Speisen verabfolgt werden. Als Morgenkost dienen ½ l Suppe oder Kaffee. Auch als Abendkost

1) Die Ernährung des Soldaten im Frieden und im Kriege. Bericht der Spezialkommission. München 1880. S. 63.

wird, besonders im Winter, $^1/_2$ l warme Suppe verabfolgt; nur im Sommer und an Festtagen kann sie aus kalten Speisen bestehen.

Für die Menge der dem Manne zu verabfolgenden Nahrungsmittel bildet die auf Seite 10 mitgeteilte „Kleine Beköstigungsportion“ die Richtschnur. Der Vorstand der Küchenverwaltung (Hauptmann oder Rittmeister) setzt den Speisezettel für jede Woche fest und bestimmt darin den täglichen Kostsatz an der Hand jener Vorschrift und nach Maßgabe der verfügbaren Mittel. Wegen geeigneter Auswahl und Zusammensetzung der Gerichte soll sich der Vorstand von Zeit zu Zeit mit dem Sanitätsoffizier des Truppenteiles oder mit dem der Küchenverwaltung beigeordneten Sanitätsoffizier in Verbindung setzen (Friedensverpfl.-Vorschr., S. 180 und 181).

Als Beispiel sei der Speisezettel der Mittagskost einer Woche des Winterhalbjahrs hier mitgeteilt[1]):

Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag	Sonnabend	Sonntag
Kohlrüben 500 g Kartoffeln 750 g Rindfleisch 180 g Talg 50 g Salz 10 g	Erbsen 170 g Kartoffeln 500 g Speck 120 g Zwiebeln 30 g Salz 10 g	Sauerkohl 300 g Kartoffeln 750 g Schweinefleisch 180 g Talg 40 g Salz 10 g	Weiße Bohnen 150 g Kartoffeln 500 g Hammelfleisch 180 g Talg 40 g Salz 10 g	Kartoffeln 1000 g Schellfisch 250 g Butter 60 g Salz 15 g	Linsen 150 g Kartoffeln 500 g Rindfleisch 180 g Talg 40 g Zwiebeln 10 g Salz 15 g	Reis (Hirse 100 g Milch 250 ccm Corned beef 100 g Talg 50 g Zucker 20 g Zimmt 2 g Salz 10 g

Man sieht aus diesem Speisezettel, daß die Mittagsbeköstigung eine täglich wechselnde in der Zusammensetzung ist und dabei die täglichen Kostsätze aus sehr nahrhaften Nahrungsmitteln ganz im Sinne der „Kleinen Beköstigungsportion“ bestehen. Zu berücksichtigen ist dabei, daß der Mann außer dieser Mittagskost noch 750 g Brot, ferner morgens $^1/_2$ l warmer Mehl-, Gries- oder Graupensuppe oder $^1/_2$ l Kaffee (10 g Bohnen, 2 g Cichorien, 50 ccm Milch) und des Abends entweder wiederum $^1/_2$ l Suppe oder Kartoffeln mit Hering oder Speck, Käse, Wurst u. dergl. erhält.

Schon hieraus kann man, in Verbindung mit der auf S. 12 mitgeteilten Berechnung des Nährstoffgehaltes der Beköstigungsportionen schließen, daß die Ernährung des Soldaten in der Truppenküche eine für das Nährstoffbedürfnis des Mannes vollkommen ausreichende ist. Gleichwohl ist in der „Küchenvorschrift“ § 6, b (Friedensverpflegungs-

1) Nach A. Kirchner, Truppengesundheitspflege. Berlin 1894. S. 84.

vorschrift S. 187) angeordnet: „Der Nährwert des auf den Mann entfallenden täglichen Kostsatzes soll mindestens 4 mal im Jahre durch den der Küchenverwaltung beigeordneten Sanitätsoffizier geprüft werden. Bei dieser Prüfung kommt es besonders darauf an, festzustellen, ob bei der Verpflegung während der zurückliegenden Zeit die im Durchschnitt genügenden Nährwerte dem Körper zugeführt worden sind. Daß und wann dies geschehen, darüber wird von dem betreffenden Sanitätsoffizier eine Bemerkung in das Tagebuch (siehe Beil. 4) unter Angabe des Befundes eingetragen."

Die Berechnung des Nährstoffgehalts erfolgt hierbei in derselben Weise, wie im Abschnitt 6 (S. 12) angegeben wurde. Man notiert sich von einem beliebigen Tage des Speisezettels die Kostsätze, welche vom Küchenunteroffizier täglich in das Tagebuch der Küche eingetragen werden, und berechnet für jedes Nahrungsmittel die darin enthaltenen Nährstoffe mit Hilfe der Übersicht auf S. 6. Die Summe der Zahlen für die einzelnen Nährstoffe ergibt den Nährwert der Kost.

Ein Beispiel:

Dienstag, den 21. November 1903.

Beköstigungsportion	Eiweiß	Fett	Kohlehydrate	Salze
170 g Erbsen	40,25	14,0	99,5	4,25
500 g Kartoffeln	10,0	—	110,0	5,0
120 g Speck	11,4	91,2	—	6,6
30 g Zwiebeln[1])	0,55	—	4,2	0,27
10 g Salz	—	—	—	10
	62,20	105,2	213,7	26,1

Dies ist der Nährstoffgehalt der Mittagskost. Man darf hierbei nicht übersehen, daß der Mann außerdem noch 750 g Brot, sowie Morgenkost (Kaffee) und Abendkost bekommt. Als Abendkost wollen wir annehmen: 500 g Kartoffeln mit 40 g Häring.

Wir erhalten dann:

Mittagskost . .	62,2 Eiweiß,	105,2 Fett,	213,7 Kohlehydrate,	26,1 Salze
50 g Milch . .	2,0 „	2,0 „	2,0 „	0,5 „
500 g Kartoffeln	10,0 „	— „	110,0 „	5,0 „
40 g Häring .	7,6 „	6,8 „	— „	6,6 „
750 g Brot . .	45,0 „	11,25 „	348,75 „	7,5 „
Zusammen pro Tag	126,8 Eiweiß,	125,3 Fett,	674,5 Kohlehydrate,	45,0 Salze

1) Nach König (Chemie der Nahrungsmittel) enthält die Zwiebel im Durchschnitt 1,83 % Eiweiß, 0,11 % Fett, 14,02 % Zucker, 0,88 % Asche.

Vergleicht man diese Zahlen mit dem Kostmaß für die Garnison: 120 g Eiweiß, 56 g Fett, 500 g Kohlehydrate, 25 g Salze, so ergibt sich, daß der Eiweißgehalt der Dienstagskost reichlich bemessen ist und der Gehalt an Fett, Stärkemehl und Salzen das Kostmaß bei weitem noch übertrifft.

Führt man diese Berechnung für mehrere Tage verschiedener Zeitabschnitte aus, so wird man finden, daß der Eiweißgehalt meistens noch reichlicher ist (bis 145 g), während Fett und Kohlehydrate etwas zurücktreten. Stets aber wird man die Verpflegung in der Truppenküche als eine reichliche und nahrhafte bezeichnen können.

b) Die Selbstbeköstigung.

Sie tritt ein bei den Mannschaften und Unteroffizieren eines Bezirkskommandos, bei abgezweigten Wachtkommandos und bei den Burschen der zu Schulen oder höheren Adjutanturen abkommandierten Offiziere. Der Soldat erhält in diesen Fällen das Beköstigungsgeld ausgezahlt und muß sich dafür seine Nahrung anderweitig beschaffen:

Er erhält täglich:

an Löhnung	22 Pf.
„ Brotgeld	12 „
für die Morgenkost	3 „
„ den Fettteil der Mittags- und Abendkost	3 „
„ Gemüse und Speisezusätze	10 „
„ Fleisch (durchschnittlich)	18 „
Zusammen:	68 Pf.

Diese Beköstigungsart hat den scheinbaren Vorteil, daß der Mann sich seine Kost nach Geschmack und Neigung frei wählen kann: aber sie hat auch den großen Nachteil, daß der Mann hierbei niemals den vollen Geldwert an Nahrungsmitteln, wie in der Truppenküche, erhält, sondern darin um soviel gekürzt wird, als der Speisewirt daran verdient. Außerdem führt dies Verfahren leicht zu unzweckmäßiger Wirtschaft mit dem Beköstigungsgelde, insofern der Mann im Anfang des Monats nach Empfang der Löhnung mehr Geld ausgibt und dann in der letzten Hälfte des Monats darbt. Besser sind in der Regel die Burschen von verheirateten Offizieren in der Ernährung gestellt.

Im allgemeinen ist demnach die Selbstbeköstigung der Mannschaften nach Möglichkeit zu beschränken. Mannschaften der Bezirkskommandos sind zur Beköstigung, wenn möglich, an eine Truppenküche der Garnison anzuschließen. (Fr.-V.-V. § 7. 12. S. 12). Ein gleiches empfiehlt sich für die Burschen abkommandierter unverheirateter Offiziere.

c) Die Quartierverpflegung.

Die Erfahrung hat gelehrt, daß die Verpflegung in der Regel eine gute und ausreichende ist, wenn die Einquartierung nur ein bis zwei Tage dauert und die Zahl der Einquartierten für den einzelnen Wirt keine zu große ist. Die Bevölkerung setzt in der Regel ihre Ehre darin, den Vaterlandsverteidiger nach besten Kräften zu bewirten. Dauert aber die Einquartierung 1—2 Wochen oder länger, wie z. B. bei Schießübungen im Gelände, bei Regiments- und Brigadeübungen, so treten häufig Mißhelligkeiten zwischen Wirt und Einquartierung auf. Entweder läßt der Wirt in der Güte der Verpflegung nach, weil ihm die Vorräte ausgehen, oder aber es stellen die Mannschaften an den Wirt Anforderungen, welche derselbe nicht erfüllen kann.

In solchen Fällen entscheidet immer das „Gesetz über die Naturalleistungen für die bewaffnete Macht im Frieden" vom 13. Februar 1875; erweitert am 21. Juni 1887. Hiernach (S. 39) hat der Soldat Anspruch auf 1000 g Brot, 250 g Fleisch, 250 g Hülsenfrüchte oder 1500 g Kartoffeln, 25 g Salz und 15 g gebrannten Kaffee (große Beköstigungsportion), in gehöriger Zubereitung und in guter Qualität. Der Wirt erhält für die tägliche Verpflegung, einschl. Brot,

eines Mannes . . . . . . 0,80 Mk.
„ Offiziers . . . . . . 2,50 „

Die Offiziere und Sanitätsoffiziere sind angewiesen, in Fällen längerer Einquartierung die Quartiere der Mannschaften auf ihre gesundheitliche Beschaffenheit zu besichtigen und hierbei auch die Art der Verpflegung einer Prüfung zu unterziehen.

Ist die Gegend der Einquartierung von einer armen Bevölkerung bewohnt, so tritt

d) die Magazinverpflegung

ein. Sie besteht darin, daß seitens der Intendantur im Übungsgelände Magazine errichtet werden, von welchen die Truppen täglich die Verpflegungsgebühren für die Mannschaften (große Beköstigungsportion), sowie auch für die Pferde, und die Biwaksbedürfnisse (Holz, Stroh) empfangen.

Hier erhält also der Soldat die ihm zustehenden Beköstigungssätze, geradeso wie in der Garnison (Truppenküche), unverkürzt.

Ein Übelstand besteht nur darin, daß der Mann im Biwak sich die erhaltenen Lebensmittel selbst zubereiten und kochen muß. Da Fleisch und Gemüse stundenlang kochen müssen, um gar zu werden,

so wird mit dieser bisher im Kriege allein üblichen Beköstigung viel Zeit beansprucht, welche dem Manne die nötige Ruhe raubt und die Gefechtsbereitschaft beeinträchtigt. Gegenwärtig dürfte für das Biwak auch im Kriege die Verpflegung ausschließlich mit Fleisch- und Gemüse-Konserven erfolgen, welche nur erwärmt zu werden brauchen.

Von den vier Verpflegungsarten sind demnach diejenigen durch die Truppenküche und die Magazinverpflegung die günstigsten für die ausreichende Ernährung des Soldaten. Die Selbstbeköstigung führt meistens, die Quartierverpflegung dagegen nur ausnahmsweise zu einer für das Nährstoffbedürfnis des Mannes unzureichenden Ernährung.

10. Die Kost im Arrest.

Arrestaten verrichten keine Arbeit. Hier kommt für die Ernährung also nur das Erhaltungs-Kostmaß in Betracht. Ein erwachsener Mann braucht in der Ruhe (S. 8)

105 g Eiweiß, 35 g Fett, 450 g Kohlehydrate, 20 g Salze.

a) Im gelinden Arrest (Untersuchungsarrest) erhält der Mann die kleine Beköstigungsportion, wie bei der Truppe. Brot und Kost wird ihm entweder von der Truppe zugeschickt, oder es bestehen, namentlich in größeren Garnisonen, eigene Arrestküchen, zu welchen die Truppen die Gebührnisse für ihre Arrestaten beitragen.

b) Im Mittel-Arrest erhält der Mann: 1000 g Brot und Wasser; warme Mittagskost (wie a) aber nur am 4., 8., 12. und von da ab an jedem 3. Tage.

Bei 3 Tagen Mittelarrest beträgt die tägliche Zufuhr an Nährstoffen:

60 g Eiweiß, 15 g Fett, 465 g Kohlehydrate, 10 g Salze.

Der Fehlbetrag an Nährstoffen ist also nach 3 Tagen = 135 g Eiweiß, 60 g Fett und 30 g Salze.

Nach 10 Tagen Mittelarrest beträgt die Einbuße an Nährstoffen = 282 g Eiweiß, 98 g Fett, 32 g Salze.

c) Im strengen Arrest bekommt der Mann ebenfalls 1000 g Brot und Wasser; warme Mittagskost nur am 4., 8. und von da ab an jedem 3. Tage. Die Einbuße an Nährstoffen ist somit ziemlich dieselbe wie im Mittelarrest.

Vom Standpunkt der Gesundheitspflege aus müssen wir demnach die Beköstigung im Mittel- und Strengarrest als durchaus unzureichend bezeichnen. Eine derartige Ernährung kann nicht ohne schädigende Einwirkung auf den Ernährungszustand des Körpers bleiben. Der Arrestat magert, wie auch der Augenschein und die

Körperwägung bestätigt, ab; er verliert beträchtlich an Eiweiß, Fett und Salzen. Es leidet demnach auch die Blutbildung: der Mann wird blaß und anämisch. Kurz, er verhält sich nach 10—14 Tagen Mittelarrest wie Jemand, welcher eine fieberhafte Krankheit überstanden hat. Nach Verbüßung seiner Strafe kann der Soldat daher auch nicht sogleich zum vollen Dienst herangezogen werden, sondern er muß wie ein Rekonvaleszent behandelt und einige Zeit geschont werden.

Der Arrest soll, wie schon der Name sagt, doch nur eine Freiheitsstrafe sein, mit verschiedenen Verschärfungen. Aber alle Leibesstrafen, wie körperliche Züchtigung, Verstümmelung und dergleichen, sind in allen zivilisierten Ländern gegenwärtig abgeschafft. Zu diesen Leibesstrafen gehört aber auch die Versetzung in einen Hungerzustand, welcher Abmagerung und Schwächung des Körpers bewirkt, also den Arrestaten in einen körperlich leidenden Zustand versetzt.

d) Festungsgefangene verrichten Arbeit und erhalten daher eine der „Kleinen Beköstigungsportion" entsprechende Verpflegung. Fleisch wird nur dreimal in der Woche verabfolgt; an den übrigen Tagen muß der Eiweißbedarf ganz aus Hülsenfrüchten und Brot bestritten werden. Die Gesamtkost soll durchschnittlich enthalten:[1])

121,5 g Eiweiß, 50 g Fett, 682 g Kohlehydrate,

ist also für das Nährstoffbedürfnis der Gefangenen ausreichend.

11. Die Kost im Lazarett.

Die Beköstigung des kranken Soldaten muß natürlich nach anderen Grundsätzen erfolgen, als beim gesunden. Auch ist das Nährstoffbedürfnis des Kranken ein sehr verschieden großes, je nachdem die Krankheit eine leichte oder schwere, eine innerliche allgemeine oder äußerliche lokale ist, und je nachdem die Krankheit noch in der Entwickelung oder auf der Höhe oder im Stadium der Rekonvaleszenz sich befindet.

Die preußische Lazarettkost unterscheidet 4 Diätformen:

Die IV. Form ist für solche Kranke bestimmt, welche an einer fieberhaften Krankheit leiden und andauernd zu Bett liegen. Im Fieber ist der gesamte oxydative Stoffwechsel gesteigert: das beweist die vermehrte Atmung, die gesteigerte Wärmeerzeugung im

1) Nach M. Kirchner, Grundriß der Militärgesundheitspflege. Braunschweig 1896.

Körper, die Vermehrung der Ausscheidung von Kohlensäure mit der Atmung und von Harnstoff und Ätherschwefelsäuren im Urin. Im Fieber liegt ferner die Absonderung der Verdauungssäfte und damit die Verdauungstätigkeit und der Appetit danieder. Ein Fieberkranker braucht daher eine Kost, welche leicht verdaulich und doch reich an leicht assimilierbaren Nährstoffen ist. Eine solche Kost besteht vorzugsweise aus Milch, Fleischbrühe und nahrhaften Suppen.

Die III. Form ist für Rekonvaleszenten von schweren bezw. fieberhaften Krankheiten bestimmt, welche bereits anfangen Appetit zu bekommen und der Wiederherstellung ihrer Kräfte und des Körpergewichts bedürfen. Aber auch Kranke, welche zwar nicht fiebern, aber andauernd das Bett hüten müssen, z. B. wegen Halsentzündung, Katarrhs der Atmungsorgane, chronischen Rheumatismus, Fußkrankheiten, Knochenbrüchen oder nach chirurgischen Operationen, eignen sich für die III. Form.

Dieselbe ist verhältnismäßig leicht verdaulich, aber reich an Nährstoffen (Fleisch und Gemüse) und auch an Abwechselung in der Ernährung, welche zur Erhaltung des Appetits wichtig ist.

Die II. Form eignet sich für Kranke mit gesunder Verdauung, welche nicht dauernd zu Bett liegen, sondern umhergehen können, z. B. Geschlechtskranke, Augenkranke, Hautkranke, Kranke mit leichten äußeren Verletzungen, Rekonvaleszenten von Knochenbrüchen und Operationen.

Die Kost ähnelt derjenigen in der Truppenküche, nur daß sie alle schwerer verdaulichen Nahrungsmittel, wie Speck, Soldatenbrot und Käse, vermeidet.

Die I. Form gleicht in der Zusammensetzung der Mahlzeiten der II. Form, nur ist die Menge der verabreichten Suppen, Gemüsen und des Brotes um die Hälfte bezw. das Doppelte größer.

Formen der Lazarett-Beköstigung.

	I.	II.	III.	IV.
Morgens.	0,3 l Kaffee (8 g Bohnen + $^1/_{10}$ l Milch) oder 0,5 l Milch 600 g Brot + 80 g Semmel.	Ebenso 300 g Brot + 80 g Semmel.	Ebenso 160 g Semmel.	0,5 l Milch oder 0,3 l Kaffee oder 0,3 l Tee (3 g Tee, 20 g Zucker, 0,1 l Milch) 80 g Semmel.

	I.	II.	III.	IV.
Mittags.	175 g Fleisch. 0,9 l Gemüse (fr. Gemüse, Hülsenfrüchte, Graupen, Nudeln, Rüben, Brühkartoffeln).	175 g Fleisch, 0,6 l Gemüse (ebenso).	175 g Fleisch. 0,45 l Gemüse (ebenso) od. 0,45 l Spinat.	— 0,45 l Suppe (Buchweizen. Gries, Semmel. Zwieback) oder 0,45 l Spinat.
Abends.	0,9 l Suppe aus Buchweizen, Grütze, Kartoffeln. Semmel u. a. oder 0,3 l Tee (3 g Tee, 20 g Zucker. 0,1 l Milch.)	0,6 l Suppe. (ebenso)	0,45 l Suppe ebenso.	0,45 l Milchsuppe oder 0,3 l Tee ebenso.
	Außergewöhnliche Beköstigung.			
Muß stets besonders begründet werden.	0,3 l Kaffee od. Tee 1 Häring. 1 Fl. Selterwasser, 1 „ Lagerbier oder 1/4 l Landwein	85 g Schinken od. Wurst, 1 Häring. 0,3 l Fleischbrühe. 0,3 l Kaffee od. Tee 1 Fl. Selterwasser oder Bier, 35 g Butter, 0,15 l Wein oder 1/4 l Landwein.	85 g Schinken oder Wurst, 1 Häring. 175 g Rinder- pp. Braten. 1 Beefsteak, Karbonade od. Kalbskotelette. oder Schnitzel, Milchreis. Püree, 0.3 l Fleischbrühe, 0,3 l Kaffee, Tee, Butter und Getränke wie II.	0.3 l Fleischbrühe. 0.5 l Milch. 0.15 l Wein. 0.3 l Kaffee. Tee. 0.45 l Weinsuppe. 0.45 l Milchsuppe. 0.45 l Biersuppe. Kartoffelbrei. Milchreis, 1 Fl. Selterwasser. 1 Ei.

B. Die Beschaffenheit der Kost.

Maßgebend für die gute Beschaffenheit der Soldatenkost ist einesteils die Qualität der hierzu verwendeten Nahrungsmittel. anderenteils die Zubereitung der Speisen. Die Qualität ist abhängig von der Bezugsquelle der Nahrungsmittel und von der Kontrolle der guten Beschaffenheit derselben durch die Polizei und durch die abnehmenden Truppenteile.

1. Der Bezug der Nahrungsmittel.

Alle Nahrungsmittel, welche die Truppen zur Beköstigung ihrer Mannschaften gebrauchen, werden durch Ankauf aus den Kreisen der Zivilbevölkerung erworben, auf Grund vorher abgeschlossener Lieferungsverträge. Feldfrüchte, wie Kartoffeln, Hülsenfrüchte und

Gemüse, werden gewöhnlich aus landwirtschaftlichen Kreisen bezogen, das Fleisch von einem Schlächter in der Garnison, die sonstigen Speisezutaten von bestimmten Kaufleuten der Stadt. Diese Nahrungsmittel unterliegen also hinsichtlich ihrer Güte allen denjenigen gesetzlichen Bestimmungen, welche für die Zivilbevölkerung hierüber erlassen sind.

In erster Linie kommt hier in Betracht das Reichsgesetz vom 14. Mai 1889, betr. den Verkehr mit Nahrungsmitteln, Genußmitteln und Gebrauchsgegenständen. Es lautet darin

§ 10: „Mit Gefängnis bis zu 6 Monaten und mit Geldstrafe bis zu 1500 Mark, oder mit einer dieser Strafen, wird bestraft: 1. Wer zum Zweck der Täuschung im Handel und Verkehr Nahrungs- und Genußmittel nachmacht oder verfälscht; 2. Wer wissentlich Nahrungs- oder Genußmittel, welche verdorben oder nachgemacht oder verfälscht sind, unter Verschweigung dieses Umstandes verkauft oder unter einer zur Täuschung geeigneten Bezeichnung feilhält."

§ 12: „Ist die Behandlung der Nahrungs- und Genußmittel in diesen Fällen derart, daß sie die menschliche Gesundheit zu schädigen geeignet ist, so tritt Gefängnisstrafe ein, event. verbunden mit Verlust der bürgerlichen Ehrenrechte."

Dieses strenge Gesetz, welches hervorgerufen wurde durch die in unerhörter Weise überhandnehmenden Nahrungsmittelverfälschungen in den 70er Jahren (Gründerperiode), hat seine Wirkungen nicht verfehlt. Derartige Verfälschungen sind in den letzten Dezennien sehr viel seltener geworden.

2. Die polizeiliche Kontrolle.

Durch dasselbe Gesetz wurde gleichzeitig eine strenge polizeiliche Beaufsichtigung des Verkehrs mit Nahrungs- und Genußmitteln eingeführt. Die Beamten der Polizei sind hiernach befugt, in die Verkaufsräume und Geschäftsstellen der Händler einzutreten und von den feilgehaltenen Nahrungs- und Genußmitteln Proben nach freier Wahl zu entnehmen, worüber sie eine Empfangsbescheinigung ausstellen. Werden diese Proben als verdorben oder verfälscht oder als verdächtig einer solchen Veränderung befunden, so werden sie dem städtischen chemischen Untersuchungsamt zur Untersuchung übergeben. Solche Untersuchungsämter gibt es gegenwärtig in fast allen größeren Städten. Wo ein solches Amt nicht besteht, kann auch jeder gerichtlich vereidigte Chemiker diese Untersuchungen ausführen. Die Tätigkeit der Chemiker auf diesem Gebiete hat gleich in den ersten Dezennien einen solchen Umfang angenommen, daß

seit dem 22. Febr. 1894 besondere Nahrungsmittelchemiker ausgebildet werden, welche sich vor ihrer Anstellung einer staatlichen Prüfung zu unterziehen haben.

Sehr erleichtert wird die polizeiliche Beaufsichtigung durch die fast gleichzeitig mit dem Gesetz erfolgte Errichtung von städtischen Markthallen, in welchen der gesamte Marktverkehr mit Nahrungsmitteln aller Art konzentriert wird, und auch durch die Errichtung von Schlacht- und Viehhöfen außerhalb des Bereichs der städtischen Wohnungen. Durch Reichsgesetz vom 3. Juni 1900, betr. die Schlachtvieh- und Fleischbeschau, unterliegen Rindvieh, Schweine, Schafe, Ziegen, Pferde und Hunde, deren Fleisch zum Genusse für Menschen verwendet werden soll, vor und nach der Schlachtung einer amtlichen Untersuchung. Die Untersuchung des Viehes bezw. Fleisches erfolgt durch amtlich angestellte Tierärzte, die Untersuchung des Schweinefleisches auf Trichinen durch geprüfte Trichinenschauer.

3. Militärschlächtereien.

In mehreren größeren Garnisonen sind nach dem Vorbilde der Schlachthöfe Militärschlächtereien eingerichtet, so in Metz, Straßburg, Dresden und Chemnitz. Die Untersuchung der angekauften Schlachttiere und des Fleisches erfolgt durch Militärroßärzte. Das Schlachten wird von Soldaten, welche gelernte Fleischer sind, ausgeführt.

Die Einrichtung besitzt große wirtschaftliche Vorteile. Da der Verdienst des Fleischers hierbei fortfällt, so ist das Fleisch für die Truppen billiger; außerdem kommen den Truppen noch die Eingeweideteile zugute, welche zur Herstellung von Blut- und Leberwurst, von Lungenhaché u. dergl. dienen. Jedenfalls ist eine stets gute Beschaffenheit des Fleisches hierdurch am besten gewährleistet.

4. Nahrungsmittelprüfung durch die Truppen.

Da es trotz aller Vorsorge der Marktpolizei dennoch vorkommt, daß die von den Lieferanten den Truppen gelieferten Viktualien verdorben, verunreinigt oder verfälscht sind, so müssen die Truppenteile selbst noch eine Kontrolle über die gelieferten Nahrungsmittel ausüben. Ist auch die Erkennung von Verderbnis oder Verunreinigung der Nahrungsmittel für intelligente Soldaten (Unteroffiziere) in der Regel nicht schwer, so bietet doch für manche derselben, zumal bei nicht sehr auffälligen Veränderungen, die Beurteilung Schwierigkeiten dar.

Um den Truppen in diesen Fällen die Begutachtung zu erleichtern, ist in der „Friedensverpflegungsvorschrift vom 3. Apr. 1902“, Anl. 4. S. 194, eine Anleitung dafür enthalten:

„Angaben zur Beurteilung der Beschaffenheit der bei der Truppenverpflegung vorkommenden hauptsächlichsten Nahrungsmittel.“

Als Anhalt für die Beurteilung der Beschaffenheit des Fleisches und der Fleisch- und Wurstwaren dienen auch die in Anl. 1. Ziffer 7 (Friedensverpfl.-Vorschr. S. 133 u. ff.) enthaltenen Angaben. Hier kann nur das Wichtigste daraus wiedergegeben werden.

1. Fleisch soll von frischer, den einzelnen Fleischarten entsprechender Farbe, von derber Beschaffenheit und ohne besonders hervortretenden Geruch sein. Rindfleisch hat eine lebhaft rote Farbe, Hammelfleisch ist rotbraun, Schweinefleisch rosenrot oder weißlichgrau, Kalbfleisch blaßrot. Eine frische Farbe wird älterem Fleische bisweilen durch Behandlung mit Farbstoffen zu geben versucht.

Eine hochrote Farbe läßt darauf schließen, daß das Tier nicht gehörig ausgeblutet ist; eine tiefpurpurne dagegen, daß das Tier krepiert ist.

Das Fleisch darf weder blutunterlaufen, noch von wässeriger Beschaffenheit sein. Das Fleisch kranker Tiere ist meist blaß, blutleer, wässerig, weich und besitzt nicht den natürlichen Geruch und die derbe Beschaffenheit frischen Fleisches.

Nicht lieferbar für die Truppenküche sind der Kopf, der blutige Halsschnitt, das Kuheuter, die Beine vom Knie bezw. Sprunggelenk abwärts, die Eingeweide sowie besondere Knochenbeilagen, sofern sie auf das Gewicht des Fleisches in Anrechnung kommen sollen.

2. Wurstwaren (Blut-, Leberwurst u. a.) müssen aus guten, frischen und gesunden Materialien hergestellt sein und auf Verlangen der Truppen in kleinen Würsten zu 138—144 g ohne Preiserhöhung geliefert werden. Unschmackhafte, nicht durchgekochte oder zu magere Wurst wird zurückgewiesen.

Bisweilen kommt es zu Vergiftungen durch Fleisch, namentlich durch Wurstwaren. Entweder handelt es sich hier um das Fleisch kranker Tiere, bei welchen die Wahrnehmung manifester Krankheitserscheinungen dem untersuchenden Tierarzt entging, oder es handelt sich um nachträgliche Infektion des Fleisches durch die Hände der Gehülfen bei der Wurstfabrikation; oder endlich, es treten in den zur Wursterzeugung benutzten Fleischteilen, vielleicht unter Mitwirkung spezifischer Fäulniskeime, chemische Zersetzungen ein, welche mit der Bildung spezifisch giftiger Stoffe, der sogenannten

Ptomaïne (Kadavergifte), verbunden sind. Der Genuß solcher Wurst erzeugt Übelkeit, Erbrechen, Leibschmerzen, Durchfall, Krämpfe, Trockenheit im Halse und Fieber (Wurstvergiftung) und kann tödlich enden.

3. Schinken muß von gesunden, im Inlande geschlachteten Tieren herrühren und frei von Trichinen und Finnen sein.

4. Schmalz. Amerikanisches Schweineschmalz darf nicht verwendet werden.

5. Brot muß mindestens 1 Tag alt sein, darf aber nicht älter als höchstens 3 Tage sein. Der Backtag ist auf dem Brote sichtbar.

6. Mehl darf nicht dumpfig riechen und bitter schmecken; die Farbe muß rein weiß sein.

Es kommen bisweilen Verfälschungen vor durch Mischen mit Schwerspat, Kreide, Gips oder Magnesit. Nachweis: a) Zerreiben einer Probe zwischen den Fingern oder auf der Zunge. Mehl ist vollkommen glatt; Verunreinigung mit Mineralstoffen macht sich manchmal schon durch ein sandiges Gefühl bemerklich; b) man schüttelt eine Probe des Mehles im Reagensglase mit 10 ccm Chloroform. Das Mehl schwimmt, die Mineralstoffe sinken zu Boden.

7. Kartoffeln müssen einer guten mehligen Sorte angehören, völlig ausgereift sein. Sie dürfen nicht fleckig, welk, ausgewachsen oder erfroren sein.

Keimende Kartoffeln, insbesondere die an den Keimen sitzenden Zwergkartoffeln, ferner alte, eingeschrumpfte und nach innen geschwärzte Kartoffeln enthalten nach G. Meyer bis zu 1,34 ‰ kristallisiertes Solanin, ein von Defosses 1820 entdecktes Alkaloid, welches Betäubung, Schwindel, Erbrechen, Krampf in den Beinen, Heiserkeit, Atemnot, Speichelfluß, Fieber und Darmkatarrh erzeugen kann. Es sind in der Tat bei Truppenteilen durch den Genuß solcher Kartoffeln Massenerkrankungen[1]) vorgekommen. Zur Verhütung von Vergiftungen sind entweder keimende oder geschrumpfte Kartoffeln von dem Genusse auszuschließen oder die Keime und Keimlöcher sorgfältig auszuschneiden und alte Kartoffeln überhaupt nur im geschälten Zustande zu genießen.

8. Hülsenfrüchte sollen nicht mit fremden Sämereien verunreinigt und nicht wurmstichig sein.

9. Grünes Gemüse (Kohlarten) muß frisch und frei von faulen Stellen sowie von Raupen- oder Wurmfraß sein.

1) E. Pfuhl, Ueber eine Massenerkrankung durch Vergiftung mit stark solaninhaltigen Kartoffeln. Deutsche med. Wochenschr. 1899, Nr. 46.

10. Butter muß von angenehmem Geruch und Geschmack sein. Der Gehalt an Kochsalz darf 2 % nicht übersteigen. — Margarine (Kunstbutter) darf in Truppenküchen nicht verwendet werden.

Durch das Reichsgesetz vom 12. Juli 1887, betr. den Verkehr mit Ersatzmitteln für Butter, erweitert durch das Gesetz vom 15. Juni 1897, wurde bestimmt, daß alle Kunstbutter enthaltenden Gefäße und Umhüllungen in den Verkaufsstellen usw. die Aufschrift „Margarine" tragen müssen; ferner wurde die Mischung von künstlicher Butter (Margarine) mit Naturbutter verboten. Man glaubte, in dem verschiedenen Schmelzpunkte der Butter (35—40°) und der Margarine (70°) und in der weißen Farbe der Margarine ein Mittel zu haben, derartige Fälschungen leicht nachweisen zu können. Allein die Kunst der Händler wußte diese Erkennungszeichen leicht zu umgehen durch Erniedrigung des Schmelzpunktes durch inniges Vermischen mit leichten pflanzlichen Ölen und durch Färbemittel. Tatsächlich haben die Butterfälschungen seitdem nicht ab-, sondern eher noch zugenommen. In den etwa 70 Margarinefabriken Deutschlands sind in den letzten Jahren durchschnittlich jährlich 1900000 Zentner Margarine hergestellt worden. Im Jahre 1894 konnte v. Blankenburg in 241 an verschiedenen Stellen eingekauften Butterproben 117 = 48,5 % als verfälscht nachweisen[1]). Von diesen 117 bestanden 71 aus reiner Margarine, in 19 Fällen betrug der Margarinezusatz 80—90 %, in 15 Fällen 60—65 % und nur in 3 Fällen 25 %. Graf Holstein gibt an, daß die Zahl der Butterfälschungen in Berlin in verschiedenen Jahren 48—60 % aller Butterproben betragen hat. Übrigens sind Gesundheitsschädigungen durch Margarine bisher nicht nachgewiesen worden.

Um die Erkennbarkeit von Margarine, Margarinekäse und Margarineschmalz für den Chemiker zu erleichtern, ist durch die Ausführungsbestimmungen zum Reichsgesetz vom 15. Juni 1897, „betr. den Verkehr mit Butter, Käse, Schmalz und deren Ersatzmitteln", vom Bundesrat bestimmt worden, daß den bei der Fabrikation zur Verwendung kommenden Fetten und Ölen Sesamöl hinzugesetzt werden muß, und zwar bei Margarine mindestens 10 %, bei Margarinekäse mindestens 5 %. Der Nachweis erfolgt durch Schütteln der Probe mit 0,1 ccm einer alkoholischen Furfurollösung (1 : 100) und mit 10 ccm Salzsäure, wobei Rotfärbung eintritt.

11. Käse. In Truppenspeiseanstalten soll nur der aus abgerahmter Milch hergestellte Magerkäse Verwendung finden.

1) O. Hesse, Ueber Natur- und Kunstbutter. Hamburg 1897.

12. Milch. In Truppenküchen darf nur reine Voll- und Magermilch von Kühen verwendet werden.

Um Verdünnungen der Milch mit Wasser oder abgerahmter Milch zu erkennen, dient a) die Bestimmung der Dichtigkeit oder des spezifischen Gewichts[1]) und b) die Feststellung des Grades der Durchsichtigkeit. Zur Bestimmung der Dichtigkeit bedient man sich eines sog. Milchprobers (Aräometer, Laktodensimeter), welchen man in das Gefäß mit Milch hineinsenkt; gleichzeitig muß die Temperatur der Milch bestimmt werden. Mittels einer dem Instrument gewöhnlich beiliegenden Tabelle kann man den gefundenen Dichtigkeits- und Temperaturgrad auf die Dichtigkeit bei 15° umrechnen, andernfalls muß man die Milchprobe durch Erwärmen oder Abkühlen auf annähernd 15° bringen. Normale Vollmilch hat (bei 15°) eine Dichtigkeit von 1,030—1,034, was einem Fettgehalt von 3—5 % entspricht. Verdünnung mit Wasser erniedrigt das spezifische Gewicht, Abrahmen erhöht dasselbe.

Fig. 1.



Milchprüfer (Laktoskop) von Feser.

Um den Fettgehalt genauer festzustellen, dient das Laktoskop von Feser (Fig. 1). Der Glaszylinder A trägt im unteren engeren Teile eine Milchglassäule mit schwarzen Strichen. Man füllt in diesen Zylinder mit der Pipette B 4 ccm der fraglichen Milch und fügt langsam Wasser hinzu, solange bis man die schwarzen Striche auf der Milchglassäule erkennen und zählen kann. Man kann dann auf der rechten Seite der Gradeinteilung den Fettgehalt in Prozenten direkt ab-

---

1) Alle in der Milch gelösten Stoffe, der Milchzucker, der Käsestoff und die Salze, erhöhen das spez. Gewicht der Flüssigkeit; das in feiner Verteilung vorhandene Milchfett ist spezifisch leichter als Wasser, erniedrigt also das spez. Gewicht der Milch. Abgerahmte Milch hat ein spez. Gew. von 1,034—1,038. Wasserzusatz erniedrigt das Gewicht.

lesen. Sind bei einem Wasserzusatz von 60 ccm die schwarzen Striche noch nicht zählbar, so ist die Milch aller Wahrscheinlichkeit nach unverfälscht.

Wenn trotz dieser Feststellungen noch Zweifel an der Güte der Milch bestehen, so muß man entweder dieselbe einem Chemiker zur weiteren Untersuchung übergeben oder die Stallprobe vornehmen. Bei letzterer werden die Kühe, von welchen die fragliche Milch stammt, in Gegenwart von Polizeibeamten gemolken und die erhaltene Milch mit der zweifelhaften verglichen (spez. Gewicht und Durchsichtigkeit). Auf diese Weise lassen sich Verfälschungen mit großer Sicherheit erkennen.

Die Prüfung und Begutachtung der eingekauften Nahrungsmittel kann, soweit sie durch den alleinigen Gebrauch der Sinnesorgane (Aussehen, Geruch, Geschmack) möglich ist, durch die Mitglieder der Küchenverwaltung ausgeführt werden. In allen Fällen aber, in welchen die Anwendung von Apparaten oder Chemikalien erwünscht ist, würde die Prüfung am besten durch den Sanitätsoffizier des Truppenteils oder den der Küchenverwaltung beigeordneten Sanitätsoffizier erfolgen.

5. Das hygienisch-chemische Laboratorium des Sanitätsamts.

Durch die „Friedenssanitätsordnung“ vom 16. Mai 1891 (§ 85) wurde im Bereiche jedes Armeekorps in dem Garnisonlazarett am Sitze des Sanitätsamts eine „hygienisch-chemische Untersuchungsstation“ mit einer mikroskopischen und einer chemischen Abteilung eingerichtet. Die mikroskopischen bezw. bakteriologischen Untersuchungen werden von einem in diesen Arbeiten erfahrenen Sanitätsoffizier, die chemischen Untersuchungen teils vom Korpsstabsapotheker, teils unter seiner Leitung von einjährig-freiwilligen Militärapothekern ausgeführt. Bei 5 Sanitätsämtern, nämlich in Berlin, Breslau, Münster, Altona, Karlsruhe, ist die Untersuchungsstation durch vollständigere Ausstattung mit allen hierzu erforderlichen Apparaten und Chemikalien zu einem „hygienisch-chemischen Laboratorium“ erweitert, zur Ausführung schwierigerer Untersuchungen (F.-S.-O. § 86).

Alle Anträge auf mikroskopische, chemische und bakteriologische Untersuchung von Wasser, Nahrungsmitteln, Bodenproben und sonstigen in gesundheitlicher Beziehung wichtigen Gegenständen sind unmittelbar an das Sanitätsamt zu richten (§ 85, Ziffer 7).

Wenn nun bei der Prüfung der Nahrungsmittel durch die Truppen-

küchenverwaltung und den Sanitätsoffizier des Truppenteils noch Zweifel an der Güte fortbestehen, so können die betreffenden Proben sofort unmittelbar an das Sanitätsamt des Armeekorps zur weiteren Untersuchung eingesandt werden. Stets aber ist die Einsendung fraglicher Proben erforderlich, wenn es infolge des Genusses von Nahrungs- oder Genußmitteln bereits zu Erkrankungen von Militärpersonen gekommen ist (Wurstvergiftung, Fleischvergiftung, Kartoffel-Solaninvergiftung).

Die Versendung muß in vorher sterilisierten Glas- oder Tongefäßen (Auskochen, heiße Sodalösung 2 %, Alkohol) erfolgen, welche luftdicht verschlossen und bei der Verpackung vor dem Zerbrechen geschützt werden.

6. Die Zubereitung der Kost.

Damit eine Kost, welche zwar reichlich und aus gesunden Nahrungsmitteln hergestellt worden ist, auch mit Appetit genossen und gut verdaut werde, ist vor allem notwendig, daß die Kost gut zubereitet und schmackhaft ist.

Nach gewöhnlicher Lebenserfahrung ist dies nur zu erreichen durch ein in der Kochkunst ausgebildetes und erfahrenes Personal. Unserer Armee stehen aber bei weitem nicht so viele gelernte Köche zur Verfügung, als es Truppenküchen gibt. Andererseits erfordert es die Rücksicht auf den Krieg, daß möglichst viele Mannschaften einer Truppe bereits im Frieden im Kochen ausgebildet werden. Dies ist aber nur dadurch zu erreichen, daß die Mannschaften in der Truppenküche selbst kochen. Nur der Unteroffiziersküche steht gewöhnlich eine erfahrene Köchin vor.

Um den Mannschaften die Erlernung der Kochkunst zu erleichtern, ist der „Fried.-Verpfl.-Vorschr.“ vom 3. April 1902 in Anl. 4, Beil. 3 (S. 203) eine „Koch-Anleitung“ angefügt, welche eingehende und leicht verständliche Anweisung gibt zur Herstellung von Suppen aller Art, von Kartoffeln, allen Gemüsearten, Obst- und Mehlspeisen, von Fleisch- und Fischspeisen (Braten, Beefsteak, Roastbeef, Kotelette, Gulasch u. s. w.), endlich von Saucen verschiedener Art, von Salat und von warmen Getränken (Kaffee, Tee). Die Ausführung dieser Koch-Anleitung geschieht unter der Leitung des Küchen-Unteroffiziers. Gleichzeitig wird dem Küchenpersonal die Beobachtung der größten Reinlichkeit nicht nur der Hände und des Anzuges, sondern auch der Küchengeräte und Tische zur Pflicht gemacht.

Die 4 Mannschaften einer Küche wechseln alle 3 Monate. Die 2 Unteroffiziere, von welchen der eine die Buchführung hat, sollen

nicht länger als 6 Monate in dieser Stellung bleiben. Der Leutnant der Küchenverwaltung hat die Güte der Zubereitung der Speisen zu überwachen und durch eine Kostprobe täglich zu prüfen.

In Frankreich ist nach Laveran[1]), bei jeder Truppenküche bezw. jedem Bataillon ein gelernter Koch als „cuisinier-chef" dauernd angestellt. Derselbe leitet den Küchenbetrieb und hat die zur Dienstleistung kommandierten Soldaten in der Kochkunst auszubilden. Der Chef trägt einen weißen Anzug mit weißer Mütze und weißer Schürze, wie bei uns die Köche in Hotels. Die Küchenmannschaften tragen blaue Mützen und blaue Schürzen.

Im stehenden Lager zu Aldershot in England ist eine Militär-Kochschule eingerichtet, in welcher Soldaten, welche gelernte Köche sind, andere Soldaten im Kochen ausbilden. Außerdem finden hier Übungen im Prüfen und Begutachten von Nahrungsmitteln für Unteroffiziere und Offiziere statt.

7. Die Konservierung der Nahrungsmittel.

Ein wichtiges Mittel, die Nahrungsmittel für längere Zeit, z. B. den ganzen Winter hindurch, genießbar zu erhalten, bildet die Konservierung derselben. Viele Nahrungsmittel, wie die Körnerfrüchte der Zerealien, die Hülsenfrüchte, die Kartoffeln und die Obstfrüchte, können ohne weiteres durch Lagern an einem trocknen und kühlen Orte viele Monate hindurch aufbewahrt werden, wofern die Hülle der Früchte, welche dieselben vor der Einwirkung der Luft schützt, unversehrt ist. Aber alle stark wasserhaltigen Nahrungsmittel ohne schützende Hülle, wie das Fleich, die Milch, die Pflanzensäfte, sowie Wein und Bier, bedürfen besonderer Zurichtungen, um andauernd genießbar zu bleiben.

Wir können die einzelnen Methoden der Konservierung hier nur soweit besprechen, als sie in gesundheitlicher Beziehung in Betracht kommen. Für die Zwecke des Heeres interessieren in erster Linie die Methoden der Konservierung des Fleisches.

Die ältesten Methoden sind das Pökeln und Räuchern. Beide sind von sehr ungleichem Werte.

a) Das Pökeln. Die Fleischstücken werden nach vorherigem Eintauchen in Wasser in gepulvertem Kochsalz gewälzt und alsdann in einem Fasse dicht auf einander geschichtet; oder es werden die Fleischstücke im Fasse schichtweise dicht mit Salz bestreut. Meist

1) A. Laveran, Traité d'hygiène militaire. Paris 1896. S. 151.

wird auch etwas Salpeter dem Salze zugesetzt. Da das Kochsalz begierig Wasser anzieht aus dem Fleische und aus der Luft, so bildet sich alsbald am Boden des Fasses eine rötliche Flüssigkeit, die Lake. Bei diesem Vorgange wird aber dem Fleisch eine Anzahl wichtiger Nährstoffe mit der Lake entzogen.

Nach den Untersuchungen J. v. Liebigs verliert das Schweinefleisch durch das Pökeln an Salzen:

83,3 % seines Gehalts an Kali,
89,5 „ „ „ „ Magnesia,
94,6 „ „ „ „ Kalk,
89,4 „ „ „ „ Phosphorsäure;

und nimmt dafür auf
an Kochsalz (Chlornatrium) das 87,8fache seines bisherigen Gehalts.

Der Verlust an Eiweiß ist, nach Voit, bei vorsichtigem Pökeln nicht so groß, als man früher annahm; er beträgt wenig über 2 % des Myosin. Dagegen an Extraktivstoffen (Fleischextrakt. Bouillonextrakt) gehen fast 39 % in die Lake über.

Die einzelnen Fleischsorten verhalten sich verschieden beim Einpökeln; Rindfleisch verliert erheblich weniger an Nährstoffen als Schweinefleisch; Hammelfleisch hingegen bedeutend mehr.

Durch die Wasserentziehung wird das Fleisch außerdem fest, trocken und häufig auch zäh. Für die Verwendung als Nahrungsmittel erscheint Pökelfleisch wenig geeignet; es kann höchstens zur Geschmacksabwechselung ab und zu gereicht werden. Aber zur dauernden Ernährung ist es ungeeignet.

Der erhebliche Verlust an wichtigen Nährsalzen bleibt für die Ernährung des Körpers nicht ohne empfindliche Schädigung. Insbesondere das phosphorsaure Kali bildet einen spezifischen Bestandteil der roten Blutkörperchen. Der andauernde Mangel daran in der Nahrung bis fast 90 % muß für die Neubildung der roten Blutkörperchen ein Hindernis bilden. Ferner muß die beträchtliche Entziehung von Magnesia und Kalk, andererseits die Überladung des Fleisches mit Kochsalz auf die Zusammensetzung der Blutflüssigkeit und der übrigen Körpersäfte dauernd nachteilig einwirken. In früheren Zeiten, als es noch keine Dampfschiffe gab und die Reisen auf dem Segelschiff sehr viel länger dauerten, mußten die Seefahrer oft Wochen und Monate lang von Pökelfleisch leben. Hierbei beobachtete man häufig eine Blutkrankheit, den sogenannten Skorbut, welche in einer fortschreitenden Verschlechterung der Blutmischung (Verlust an roten Blutkörperchen usw.) besteht und durch Blässe, Schwäche, Hinfälligkeit, Auflockerung des Zahnfleisches, Neigung zu Blutaustretungen

auf Haut und Schleimhäuten und zu wassersüchtigen Anschwellungen mit Ausgang in Tod, gekennzeichnet ist. Kommen derartig erkrankte Leute rechtzeitig an Land, so können sie durch reichliche Zufuhr von frischem Gemüse, Salat und frischem Fleisch (Fleischextrakt) häufig wieder hergestellt werden.

b) Das Räuchern. Die konservierende Wirkung beruht auf der antiseptischen Wirkung der im Rauch erhaltenen Verbrennungsprodukte des Holzes, mit welchen die im Rauch aufgehängten Fleischwaren und Würste sich im Verlaufe einiger Wochen imprägnieren. Zu diesen Stoffen gehören Holzessig, Kreosot u. a. Hierbei werden dem Fleische keine Nährstoffe entzogen. Doch haben die in das Fleisch aufgenommenen brenzlichen Produkte auf den Geschmack wesentlichen Einfluß. Den besten Geschmack des Fleisches erzeugt der Rauch von harzfreiem Kiefernholz, welchem man auch etwas Wachholder hinzusetzt. Andere oder harzige Holzarten erzeugen einen unangenehm kratzenden Geschmack. Steinkohle, Braunkohle und Torf sind zur Räucherung ungeeignet (Karbolsäure, Kresole und andere Teerprodukte).

Bei richtiger und vorsichtiger Ausführung ist das Räuchern des Fleisches dem Pökeln unbedingt vorzuziehen; es erhält dem Fleische sämtliche Nährstoffe und erzeugt, bei guter Holzart, einen angenehmen Wohlgeschmack.

Bei der fabrikmäßigen Herstellung von Wurst und Rauchwaren für den Versand und die Delikateßgeschäfte werden die Fleischwaren bisweilen, mangels ausreichender Rauchanlagen, nur oberflächlich (1—2 Tage lang) angeräuchert. Um nun dabei zu verhindern, daß Wurst und Schinken auf der Schnittfläche, wie es sonst geschieht, grau werden, wurde das Fleisch vor der Verarbeitung teils gefärbt, teils mit konservierenden Salzen behandelt, welche die rotbraune Farbe des Fleisches auch an der Luft dauernd erhielten.

Zu diesen Salzen gehören die Borsäure und der Borax (bors. Na), häufig vermischt mit Salpeter und Kochsalz, ferner Formaldehyd, Salizylsäure und deren Salze, chlorsaure Salze, sowie das namentlich von England aus vertriebene Präservesalz (schwefligsaures Natron und unterschwefligsaures Natron). Mit denselben Mitteln hat man auch das Schabefleisch und gehackte Fleisch in Fleischhandlungen behandelt.

Durch die vom Bundesrat am 18. Februar 1902 erlassenen Ausführungen zum § 21, Abs. 1 des Reichsgesetzes betr. „die Schlachtvieh- und Fleischbeschau“ ist jedoch die Anwendung aller jener konservierenden Chemikalien, sowie von Farbstoffen jeder Art für die zum Verkauf und Genuß bestimmten Fleischwaren verboten.

Eine Ausnahme hiervon bildet nur die Verwendung von Farbstoffen zur Gelbfärbung der Margarine und zum Färben der Wursthüllen, sofern diese Verwendung nicht anderen Vorschriften (Giftigkeit) zuwiderläuft.

Durch dieses Gesetz wurden also die Fabrikanten und Fleischer gezwungen, ihre Fleischwaren wieder besser, d. i. länger zu räuchern, um das Grauwerden der Schnittflächen und schnelle Verderbnis zu verhüten. Die Güte der feinen Fleischwaren und der Wohlgeschmack haben durch diese Maßregeln entschieden gewonnen.

Die physikalischen Konservierungsmethoden.

Während Pökeln und Räuchern den Geschmack des Fleisches erheblich beeinflussen, verändern die physikalischen Methoden den Geschmack der Nahrungsmittel wenig oder gar nicht. Es gehören hierher:

1. Die Wasserentziehung,
2. die Kälte,
3. die Hitze, in der Regel verbunden mit
4. dem Luftabschluß.

1. Die Wasserentziehung ist a) eine teilweise (Eindickung), oder b) eine vollständige (Trocknung).

Zur Gruppe a) gehören die eingedickten Fruchtsäfte (Marmeladen), das Pflaumenmus, das Fleischextrakt, die kondensierte Milch und die weichen Extrakte unserer Apotheken; zur Gruppe b) das Backobst, Dörrgemüse, Fleischpulver und die trockenen Extrakte der Apotheken. Beim Dörrgemüse wird bisweilen eine Abschwächung des Geschmacks des frischen Gemüses bemerkt; immerhin bildet es einen wertvollen Ersatz des letzteren im Winter und ist für Militärküchen auch durch seine Billigkeit besonders geeignet.

2. Die Kälte wird seit Alters her in Form von tief gegrabenen oder in Felsen gehauenen Kellern zur Aufbewahrung von Wein und Bier in Fässern und Flaschen, sowie von Kartoffeln und anderen Nahrungsmitteln gebraucht. In neuerer Zeit verwendet man daneben mit Vorliebe das Eis in Substanz, so in Haushaltungen (Eisschränke), in Fleischhandlungen, Buttergeschäften, in Bierwirtschaften und Speisehäusern.

Man verwendet Natureis, welches auf Teichen, Seen und langsam fließenden Bächen oder Flüssen gewonnen wird, und Kunsteis, welches aus gutem Leitungs- oder Brunnenwasser mittels besonderer Eismaschinen hergestellt wird. Letzteres ist zwar gewöhnlich etwas teurer, aber ungleich viel reiner.

Durch bakteriologische Untersuchungen ist nachgewiesen, daß niedere pathogene Organismen (Mikrokokken, Bazillen), welche im Eise eingeschlossen sind, nicht zu Grunde gehen, sondern beim Auftauen weiter wachsen. Hiermit stimmt auch die Erfahrung überein, daß Fleisch, welches mittels Eis konserviert worden war, beim Auftauen überaus rasch in Fäulnis übergeht.

Vor der Verwendung von Natureis durch Hineinwerfen von Stückchen in Getränke (Wein, Bowle, Limonade, Selterwasser, Kaffee), wie es so häufig geschieht, ist daher dringend zu warnen. Hierzu sollte nur Kunsteis verwendet werden. Wahrscheinlich sind viele von den bekannten Sommer-Diarrhöen, bei welchen man häufig in den Darmausleerungen niedere Sumpftierchen (Amoeben und dergl.) in großer Vermehrung vorfindet, auf den Genuß solchen Natureises von stehenden Gewässern zurückzuführen.

3. und 4. Hitze und Luftabschluß. Der Stammvater dieses Verfahrens ist der französische Koch und Konditor François Appert, welcher sein Verfahren bereits 1804 ersann. Er hatte Früchte, Gemüse, Fleischbrühe, Fleisch und Milch in Glasgefäßen luftdicht verschlossen und die Gefäße alsdann im Papinschen Dampftopf (mit luftdicht schließendem Deckel) auf 100° bis 112° erhitzt. Nach achtmonatiger Aufbewahrung fand er die Speisen noch vollkommen unzersetzt und genießbar. Im Jahre 1809 machte Bouriat hierüber der „Gesellschaft zur Ermunterung der Künste" in Paris Mitteilung. Dieselbe wiederholte die Versuche, bestätigte den Erfolg und berichtete darüber an die französische Regierung. Appert erhielt von dieser einen Preis von 12 000 Frcs., mit der Bedingung, sein Verfahren zu veröffentlichen. Dies geschah im Jahre 1810 unter dem Titel: „Le livre de tous les ménages ou l'art de conserver pendant plusieurs années toutes les substances animales et végétales", Paris, 1810.[1])

Apperts Entdeckung fand Dezennien hindurch wohl theoretisches Interesse bei den Gelehrten, aber fast gar keine praktische Anwendung. Erst als man, etwa 50 Jahre später, in Amerika daran dachte, die unermeßlichen Fleischvorräte in den Rinderherden der amerikanischen Prairien für das stärker bevölkerte Europa industriell zu verwerten, erschien das Appertsche Verfahren als das geeignetste Mittel, das Fleisch für den überseeischen Transport herzurichten. Das Fleisch wurde gekocht, in Blechdosen hineingepreßt, die darin noch vorhandene Luft durch geschmolzenen Talg verdrängt, der Deckel

---

1) 5. Aufl. Paris 1834. In deutscher Uebersetzung: Prag 1844.

luftdicht aufgelötet und die Büchsen dann noch einmal $1/2$—1 Stunde lang auf 100° im Wasserbade erhitzt, um alle Fäulniskeime darin zu zerstören. Beim Erkalten zieht sich der Deckel, infolge Volumensverminderung des Inhalts, etwas nach innen hinein. — Manchmal wird im Deckel ein Loch gelassen und dieses erst am Schlusse des letzten Erhitzens durch ein Lot geschlossen (Compressed cooked corned beef, amerikanisches Büchsenfleisch).

Fertige Fleischbüchsen werden niemals sogleich versandt, sondern erst einige Wochen aufbewahrt, um zu prüfen, ob die Konservierung gelungen ist oder Fäulnis eintritt. Ist letzteres der Fall, so treiben die sich entwickelnden Fäulnisgase den eingezogenen Deckel buckelig hervor (Bombage). Solche Büchsen werden vernichtet.

Da das Konservierungsverfahren sich hierbei außerordentlich gut bewährt hat, so wurde es auch in Europa alsbald in immer wachsendem Umfange in Anwendung gezogen, nicht nur für Fleisch und Fleischbrühe, sondern auch für vollständig zubereitete Gerichte (Braten verschiedenster Art), für alle Arten von Gemüse in genießbarer Zubereitung, ja für vollständige Mahlzeiten (Kotelette mit Spargel, Hasenbraten mit Schmorkohl u. dergl.) und für Früchte (Kompots). Diese Konserven bilden gegenwärtig einen lebhaften Handelsartikel in allen Delikatessengeschäften. Sie sind ein unentbehrliches Hilfsmittel zur Ernährung auf längeren Seereisen, auf Expeditionen und Forschungsreisen in unwirtlichen Ländern und bei kriegerischen Unternehmungen, besonders in fremden Erdteilen.

Auch für die deutsche Heeresverpflegung sind die Fleisch- und Gemüsekonserven seit dem Kriege 1870/71 unentbehrlich geworden (vergl. S. 23). Wenige Jahre nach diesem Kriege wurden in Mainz und in Haselhorst bei Spandau zwei Armee-Konserven-Fabriken errichtet, welche für den Fall eines Krieges die Versorgung der Feldarmee mit Fleisch und Gemüse auszuführen haben. Um die schon im Frieden erzeugten Vorräte nicht zu lange lagern zu lassen und auch um die Mannschaften schon im Frieden an den Genuß von Büchsenfleisch zu gewöhnen, werden die Konservenbüchsen teils in der Truppenküche, teils im Biwak im Manöver fortlaufend aufgebraucht.

Nach den Untersuchungen von Hehner[1]) soll in Fleisch und namentlich in Gemüse nach längerer Aufbewahrung aus dem Weißblech der Büchsen Zinn übergehen (bis zu 8 mg in 1 Pfund). Hier-

1) Annalen d. Chemie u. Pharmazie. Jahrg. 1880, S. 218.

durch ist wahrscheinlich auch der metallische Beigeschmack hervorgerufen, welchen man beim Genuß alter Konserven bisweilen empfindet. Schon aus diesem Grunde sollten Weißblech-Konservenbüchsen nicht über eine bestimmte Zeit hinaus aufbewahrt werden.

Die in jüngster Zeit ausgeführten bakteriologischen Untersuchungen der Fleischkonserven haben überraschende Ergebnisse geliefert. Man fand, daß die Auftreibung der Büchsen (Bombage) gar kein zuverlässiges Kennzeichen für den Keimgehalt derselben ist, daß vielmehr Konserven, welche frei von Gasentwickelung bleiben, nicht selten entwickelungsfähige Keime verschiedener Bakterienarten enthalten. Unter 106 Fleischkonservenbüchsen, welche von 5 verschiedenen Konservenfabriken geliefert waren und im hygienisch-chemischen Laboratorium der Kaiser Wilhelms-Akademie untersucht wurden[1], sind 29, d. i. mehr als ein Viertel keimhaltig befunden worden; darunter waren Büchsen, welche im Aussehen, Geruch und Geschmack keine auffällige Veränderung zeigten. Die hauptsächlichste Quelle der Verunreinigung bildet nach E. Pfuhl[2]) das Hineingelangen von sehr widerstandsfähigen sporentragenden Erd- und Staubbazillen in das Fleisch beim Schlachten aus dem Darminhalt, vom Fell und den Füßen des Tieres, auch wohl beim Zurichten des Fleisches nach dem Vorkochen und beim Zusatz von Wurzelgemüsen und Gewürzen zur Brühe.

Um alle diese Keime und Sporen im Fleische zu vernichten, ist es nach Bischoff und Wintgen erforderlich, daß die 600 g-Büchsen 70 Minuten und die 200 g-Büchsen 50 Minuten lang bei 120,5 ° C. gekocht werden (a. a. O. S. 515). Das Fleisch wird dabei sehr weich und zerfasert leicht beim Zerschneiden, infolge Umwandlung des Bindegewebes in Leim, ist aber leicht verdaulich und schmackhaft.

Um gesundheitsschädliche Infektionen durch Konserven zu verhüten, muß nach E. Pfuhl in jeder einzelnen Konservenfabrik durch einen sachkundigen Bakteriologen festgestellt werden, ob die daselbst vorhandenen Kompressionskessel bei der gewohnten Temperatur und Dauer das Nachkochens auch solche Büchsen zu sterilisieren vermögen, welche absichtlich mit sporenhaltigen Erdproben verunreinigt

---

1) H. Bischoff und M. Wintgen, Beiträge zur Konservenfabrikation. Zeitschr. f. Hygiene u. Infektionskrankh. 1900, 34. Bd., S. 496.

2) E. Pfuhl, Beitrag zur bakteriologischen Untersuchung der Fleischkonserven. Ebenda, 1904, 48. Bd., S. 121.

wurden. Für die Militärkonservenfabrik in Haselhorst bei Spandau hat E. Pfuhl[1]) die zur Abtötung dieser Sporen im Innern der Fleischbüchsen notwendige Temperatur und Dauer der Einwirkung thermoelektrisch festgestellt. Die von dieser Fabrik gelieferten Konserven wurden seither bei der bakteriologischen Prüfung stets keimfrei gefunden.

---

1) E. Pfuhl, Ueber die Messung der Temperaturzunahme von Fleischkonserven, welche in Kompressionskesseln sterilisiert werden. Zeitschr. f. Hygiene u. Infektionskrankh. 34. Bd., S. 465.

II. Kapitel.

Die Genussmittel.

Als „Genußmittel“ müssen wir alle diejenigen Stoffe bezeichnen, welche zwar keinen besonderen Nährwert besitzen, aber auf den Magen oder das Nervensystem einen gelinden Reiz ausüben, welcher dem Menschen angenehm ist und daher, zumal bei Gewöhnung daran, als „Genuß“ empfunden wird. Die Gewöhnung an den Genuß führt häufig zu einem gesteigerten Verlangen danach, welches Verlangen gewöhnlich als „Bedürfnis“ bezeichnet wird. Und dieses sogenannte Bedürfnis pflegt in weiterer Steigerung bis zur Genußsucht auszuarten. Dieser letztere Umstand hat den Genußmitteln im Kulturleben der Menschen gegenwärtig eine Bedeutung verliehen, welche weit über das physiologisch zulässige Maß hinausgeht und die gesunde Ernährung oft genug hinter dem Konsum von Genußmitteln zurücktreten läßt.

Manche Genußmittel üben auch auf die Verdauungstätigkeit einen direkt schädigenden Einfluß aus und führen so durch Beeinträchtigung der Ernährung zu einer Herabsetzung der Volksgesundheit. Andere wieder wirken vorzugsweise auf das Nervensystem und erzeugen im Übermaß genossen, oft im Verein mit angestrengter Berufstätigkeit, ein ganzes Heer von Krankheiten der Nerven und der Psyche. In der Tat bilden Verdauungskrankheiten, Nervenkrankheiten und Geisteskrankheiten die pathologische Signatur unserer in kultureller Beziehung sonst so hoch entwickelten Zeit.

Eine Aufgabe der Gesundheitspflege ist es, gegen diese die Volkskraft verzehrenden Folgen der Genußsucht anzukämpfen und die Erkenntnis zu fördern, daß die Genußmittel eine wohltätige und nützliche Wirkung auf den Menschen nur dann ausüben, wenn sie mit Mäßigkeit genossen werden. Es wird allezeit das Kennzeichen eines wahrhaft edlen und gebildeten Kulturmenschen

sein, wenn er bei körperlicher Gesundheit und hoher geistiger Leistungsfähigkeit in allen sinnlichen Genüssen Maß zu halten versteht.

Zu den Genußmitteln gehören die geistigen Getränke, der Kaffee, der Tee und der Tabak.

1. Die geistigen Getränke.

Sie nehmen unter den Genußmitteln die erste Stelle ein, sowohl hinsichtlich des Verbrauchs, als auch hinsichtlich ihrer Wirkungen auf das Volkswohl und die Volksgesundheit. Sie werden im Volke, wie im Heere genossen in Form von Wein, Bier und Branntwein. Der allen diesen Getränken gemeinsame, an ihrer Wirkungsart hauptsächlich beteiligte Bestandteil ist der Alkohol.

a) Gehalt an Alkohol.

Der Gehalt der geistigen Getränke an Alkohol ist ein sehr verschiedener. Die nachfolgende Tabelle gibt den durchschnittlichen Gehalt an Alkohol, auf Grund zahlreicher Bestimmungen des Nahrungsmittelchemikers J. Koenig in Münster, an.

Es enthalten

a) Biere:

Leichtes obergär. Bier	3,5	Gew. %
Lagerbier	4,0	" "
Exportbier	4,3—5,2	" "
Bock- und Märzenbier	4,8—5,3	" "
Burton Ale	4,9—5,9	" "
London Porter	5.4	" "
Berliner Weißbier	1,8—2,4	" "

b) Weine:

Landwein	5.2— 7,7	Gew. %
Mittelguter Mosel- und Rheinwein	7,0—10,0	" "
Gute Weine, Bordeaux	8,6—12,0	" "
Portwein, Sherry, Tokayer	10,3—13,7	" "
Italienische Weine	11,8	" "
Griechische Weine	13,2	" "

c) Branntwein, Liköre:

Alter Kornbranntwein	33—38	Gew. %
Getreidekümmel	24,8	" "
Jamaica-Rum	42,2	" "
Französischer Kognak	47,3	" "
Arrak	52,5	" "
Schottischer Whisky	42,8	" "
Russischer Dobry Wutky	54,2	" "

Anisette de Bordeaux	. . . .	30,7 Gew. %
Absynth	. . . .	42,1 „ „
Benediktiner	. . . .	38,5 „ „
Curaçao	. . . .	42,5 „ „
Schwedischer Punsch	. . . .	18,9 „ „

Die im Heere gebräuchlichen Getränke sind vorzugsweise das Lagerbier mit 4 %, der Kornbranntwein mit 35 % und der Landwein mit durchschnittlich 6,5 % Alkohol. Dies sind auch die im Volke am meisten begehrten Genußmittel.

b) Jährlicher Verbrauch an Bier und Branntwein. Wirtschaftliche Bedeutung.

In welchem Maße sie in Deutschland genossen werden, geht aus der Reichsstatistik[1]) hervor.

Es betrug der mutmaßliche Verbrauch an Bier im deutschen Zollgebiet:

		pro Kopf der Bevölkerung
im Jahre 1897 . . .	66 306 000 Hektol. . . .	123,0 Liter
„ „ 1898 . . .	67 911 000 „ . . .	124,2 „
„ „ 1899 . . .	69 449 000 „ . . .	125,0 „
„ „ 1900 . . .	70 619 000 „ . . .	125,1 „
„ „ 1901 . . .	70 995 000 „ . . .	124,1 „
Durchschnittl. in 1 Jahre	69 056 000 Hektol. . . .	124,3 Liter.

An Branntwein gelangten in den freien Verkehr, gegen Entrichtung der Verbrauchsabgabe, — ausschließlich des zu gewerblichen Zwecken gebrauchten Spiritus —

im Jahre 1896/97 . .	2 280 763	Hektol. Alkohol, pro Kopf	4,3 Liter
„ „ 1897/98 . .	2 294 746	„ „ „ „	4,2 „
„ „ 1898/99 . .	2 445 950	„ „ „ „	4,4 „
„ „ 1899/1900 .	2 449 758	„ „ „ „	4,4 „
„ „ 1900/01 . .	2 417 375	„ „ „ „	4,3 „
Durchschnittl. in 1 Jahre	2 377 718	Hektol. Alkohol, pro Kopf	4,3 Liter.

Bei einem Gehalt des Branntweins von durchschnittlich 35 % Alkohol entspricht also der Konsum von 4,3 l reinen Alkohols ungefähr 12,3 l Branntwein in einem Jahre.

Berücksichtigt man hierbei, daß von der Gesamtbevölkerung die weibliche Bevölkerung, ferner die Kinder bis zum Alter von 15 Jahren

1) Vierteljahrshefte zur Statistik des Deutschen Reiches. 11. Jahrg. 1902. Berlin. I, S. 363 und IV, S. 193.

und die Greise in der Regel Bier und Branntwein entweder gar nicht oder nur in sehr beschränktem Maße genießen, so kommt nur etwa ein Dritteil. die erwachsene männliche Bevölkerung, für den Konsum in Betracht. Auf den Kopf derselben entfallen demnach durchschnittlich pro Jahr 373 l Bier und 37 l Branntwein (mit 35 % Alkohol) oder täglich 1 l Bier und $^1/_{10}$ l Branntwein.

Die wirtschaftliche Bedeutung dieses Verbrauchs erhellt aus der Berechnung, daß die männliche deutsche Bevölkerung für den Biergenuß allein — das Liter im Durchschnitt mit 40 Pf. berechnet, ohne Trinkgelder und ohne Preiszuschlag der teuereren Exportbiere — jährlich die Summe von 2762 $^1/_4$ Millionen Mark ausgibt. Hierzu kommt für Branntwein (à Liter 1,20 M. im Durchschnitt) die Ausgabe von 2853 $^1/_4$ Millionen Mark. Mithin beträgt die jährliche Geldausgabe der männlichen Bevölkerung für Bier und Branntwein mehr als 5615 $^1/_2$ Millionen Mark.

Wieviel Not und Elend im Volke, ja wieviel Armut und Verzweiflung könnte durch diese Summen verhindert oder gemildert werden!

c) Physiologische Wirkung des Alkohols.

Trinkt man nach irgend einer körperlichen Leistung, z. B. einem tüchtigen Spaziergange oder einem Marsche im Sommer beim Ausruhen ein Glas Bier oder Wein, so wirkt es ungemein erfrischend und labend, was ein angenehmes Gefühl der Befriedigung hervorruft. Aber an dieser Wirkung sind mehrere Komponenten beteiligt: erstens ersetzt die Flüssigkeit das durch die Hautperspiration bezw. Schwitzen verlorene Wasser, zweitens wirkt die Kühle des Getränks und beim Bier der Gehalt an Kohlensäure, beim Wein der Gehalt an schwachen Säuren und an ätherischen Stoffen (Blume) auf die oberen Verdauungswege abkühlend, befeuchtend und gelinde erregend (belebend). Von Alkoholwirkung bemerkt man hierbei im Anfang noch nichts. Erst nach Verlauf einiger Zeit, nachdem größere Mengen des Getränks aufgenommen sind, treten dem Alkohol eigentümliche Wirkungen auf: man sagt: „es steigt zu Kopfe“. Der Zeitpunkt, wann dies eintritt, ist bei den einzelnen Personen sehr verschieden, je nach dem Grade der Gewöhnung an geistige Getränke.

Um ein klares Urteil über die Alkoholwirkung zu gewinnen, ist es notwendig, mit reinem Alkohol, in entsprechender Verdünnung mit Wasser, Versuche an Personen anzustellen, welche daran noch nicht gewöhnt sind. Solche Versuche sind in neuerer Zeit wiederholt ausgeführt worden, teils zur Ermittlung der Alkoholwirkung auf

die Muskelarbeit, teils zur Prüfung der Einwirkung auf das Nervensystem und die Psyche.

α) Die Wirkung des Alkohols auf die Muskelarbeit.

Zuerst hatte Frey[1]) im Jahre 1896 mit dem Mossoschen Ergographen[2]) Versuche angestellt, welche ergaben, daß Alkohol in kleinen Gaben auf frische Muskeln ermüdend einwirke: nur in einzelnen Fällen konnte eine Hebung der Gesamt-Arbeitsleistung wahrscheinlich durch Betäubung des Ermüdungsgefühls, konstatiert werden. Dagegen hebt sich beim ermüdeten Muskel schon 1—2 Minuten nach dem Alkoholgenuß die Größe der Einzelleistungen und hält längere Zeit an.

Da dieser Widerspruch der Wirkung beim frischen und ermüdeten Muskel befremdlich war, wiederholte Destrée[3]) in Brüssel 1897, diese Versuche, unter genauer Berücksichtigung der Zeit, welche zwischen dem Alkoholgenusse und dem Arbeitsversuche liegt. Seine Versuche klärten jenen Widerspruch vollkommen auf.

Er ließ ein Gewicht von 5 kg in Zeiträumen von 1 Sekunde heben, bis zur eintretenden Ermüdung. Nach einer Erholungspause von 2 Minuten wurde der Versuch wiederholt. Drei solcher Reihen bildeten eine Arbeitsleistung, ausgedrückt in Kilogrammmetern.

I. Unmittelbar nach Alkoholgenuß (20 g Alkohol in 90 g Wasser) wurde erzielt

a) Ohne Alkohol:

1. Reihe	=	10,385 kgm
2. „	=	7,530 „
3. „	=	5,110 „
Gesamt	=	23,025 kgm

b) nach Genuß von 20 g Alkohol in 90 ccm Wasser.

1. Reihe	=	14,315 kgm
2. „	=	6,530 „
3. „	=	4,325 „
Gesamt	=	25,170 kgm

1) Mitteilungen aus Kliniken u. medizin. Instituten der Schweiz. IV. Reihe. Heft 1. 1896.

2) Die Arbeitsleistung besteht darin, daß der Mittelfinger des ruhenden Vorderarmes ein über eine Rolle herabhängendes Gewicht (5 Pfd. bis 5 kg) in regelmäßiger Aufeinanderfolge heben muß. Die Hubhöhen werden an einem rotierenden Maßband abgelesen. — Der Arm wird auf einem Gestell wagerecht in Rückenlage bandagiert; 2. u. 4. Finger stecken dabei in einer Blechhülse.

3) Monatsschr. f. Psychiatrie u. Neurologie. 1898. Bd. III. Heft 1. S. 98. — Mitget. a. d. Antialkohol-Kongr. z. Brüssel. Herbst 1897.

Es ist also tatsächlich die Arbeitsleistung unmittelbar nach Alkoholgenuß um 2,145 kgm größer als ohne Alkohol. Aber diese Steigerung fällt lediglich auf die ersten 5 Minuten nach Einnahme des Alkohols; die folgenden Arbeitsreihen zeigen bereits geringere Werte als im Versuch a.

II. ½ Stunde nach dem Genuß von 20 g Alkohol.

a) Ohne Alkohol.

	1. Reihe	. . . . .	= 14,075 kgm
½ Stunde später	2. „	. . . . .	= 8,255 „
		Zusammen	= 22,33 kgm

b) ½ Stunde nach der Alkohol-Einnahme.

	1. Reihe	. . . . .	= 10,765 kgm
½ Stunde später	2. „	. . . . .	= 5,170 „
		Zusammen	= 15,935 kgm

Also hier hatte der Alkohol eine Verminderung der Arbeitsgröße um 6,395 kgm zur Folge.

Durch diese Versuche wurde vollkommen sicher erwiesen, daß Alkohol nur etwa 5 Minuten lang nach dem Genuß die Leistungsfähigkeit des Muskels steigert, von da ab aber die Muskelkraft kontinuierlich herabsetzt; diese Herabsetzung hält wenigstens 1 Stunde lang an.

Dies Ergebnis wurde auch von C. Th. Scheffer[1]) vollkommen bestätigt. Auch er fand in Versuchen an sich selbst in der ersten halben Stunde nach Alkoholgenuß eine deutliche Vermehrung der Arbeitsleistung um 5,8 bis 8,7 %, in der zweiten halben Stunde aber eine Erniedrigung derselben um 5,6 %. Durch Beobachtungen an Tieren konnte er nachweisen, daß Alkohol nicht auf die Muskeln selbst „dynamogen" einwirkt, sondern auf die motorischen Nerven bezw. die motorischen Zentren der Hirnrinde, und zwar zuerst erregend, dann lähmend.

Weitere Aufklärung in dieser Frage lieferten Kräpelin[2]) und seine Schüler (Vogt, Aschaffenburg, Glück). Durch genaue Beobachtung der Hubhöhen und der Frequenz der Hebungen am Ergographen mittels registrierender Vorrichtungen gelang es nachzuweisen, daß die Zahl der Hübe nach Alkoholgaben zunimmt, aber die Hubhöhen beträchtlich abnehmen. „Der Alkohol erleichtert die Auslösung der Bewegung durch Willensimpulse, setzt dagegen

1) Arch. f. experim. Pathologie u. Pharmakologie. 1900. Bd. 34. S. 24.
2) Münch. med. Wochenschr., 1899. No. 42. S. 1366.

die Kraft der Muskelarbeit um so mehr herab, je stärker dieselbe in Anspruch genommen wird: er steigert also die Ermüdbarkeit."

Dies Versuchsergebnis steht vollkommen im Einklang mit der praktischen Erfahrung bei jedweder körperlichen Arbeit, so bei Fußtouren, beim Bergsteigen, beim Radfahren und beim Rudersport. Auch in der Armee hat man seit langer Zeit schon die Erfahrung gemacht, daß Wein, Bier und Branntwein auf dem Marsche die Leistungsfähigkeit der Mannschaften herabsetzen. Noch in den Kriegen Friedrichs des Großen wurden zahlreiche Beispiele hierfür geliefert. Das Wassertrinken auf dem Marsche galt damals als gefährlich und war daher verboten: „die Branntweinflasche mußte Ersatz leisten für die versagte Erquickung" (Mursinna)[1]. Ja, in der preußischen Armee gehörte der Branntwein bis in die Mitte des 19. Jahrhunderts noch zu der regelmäßigen Verpflegung. Wandel wurde hierin erst geschaffen durch die Kabinettsordre Wilhelms I. des Großen, vom 13. Februar 1862: „In der Verpflegung meiner Armee soll fernerweit in Stelle der Branntweinportion der Kaffee treten." Diesem leuchtenden Beispiele sind im Laufe der folgenden Dezennien sämtliche europäischen Staaten gefolgt. Und wie segensreich diese Maßregel in der Armee gewirkt hat, das haben die glänzenden Marschleistungen unserer Truppen in Böhmen 1866 und in Frankreich 1870/71 hinlänglich bewiesen.

β) Die Wirkung auf das Nervensystem.

Sie ist gewöhnlich die hervorragendste. Sie macht sich in dem gesellschaftlichen Leben beim Genuß von Wein, Bier und Branntwein durch eine Veränderung des Wesens und Benehmens des Trinkenden bald früher, bald später bemerkbar. Die Stimmung wird heiterer und lebhafter, die Neigung zum Sprechen und zur geselligen Unterhaltung nimmt zu, die Bewegungen werden freier und zwangloser. Diese „animierte" oder „angeheiterte" Stimmung geht bei fortdauernder Alkoholzufuhr leicht in den toxischen Zustand des Rausches über.

Die Art dieser Einwirkung hat Kräpelin[2] in Verbindung mit

---

1) 3. Generalchirurgus und Regimentsfeldscheer des hochlöbl. Regiments von Möllendorf: „Beobachtungen über die Ruhr und Faulfieber". II. Aufl. Berlin. 1787. S. 90.

2) Kräpelin, Psycholog. Arbeiten. Leipzig. 1895. Bd. I. u. III. (1901). — Derselbe, Ueber die Beeinflussung psychischer Vorgänge durch einige Arzneimittel. Jena. 1892. — Münch. mediz. Wochenschr. 1899. S. 1366.

Aschaffenburg, Fürer, Smith[1]) u. A., durch eine originelle Versuchsmethodik genauer studiert. Er prüfte die Alkoholwirkung auf die einfachsten, leicht kontrollierbaren psychischen Vorgänge, z. B. das Gedächtnis beim Auswendiglernen von Satzabschnitten oder Zahlenreihen, ferner das Kopfrechnen in den einzelnen Spezies, die Geläufigkeit und Deutlichkeit des lauten Vorlesens, die Schnelligkeit der Auffassung sinnlicher Eindrücke, die Fähigkeit zu Vorstellungs-Verknüpfungen (Assoziations-Versuche), endlich die Ausführung von bestimmten Reaktionen auf ein verabredetes Zeichen, welche eine vorherige Ueberlegung voraussetzten (sogenannte Wahlreaktionen). Die Methodik kann hier im einzelnen nicht wiedergegeben werden.

Das Resultat war im allgemeinen eine Abschwächung sämtlicher geprüften geistigen Funktionen in einem der Alkoholdosis (7,5 bis 60 g) entsprechenden Grade; nur die motorischen Reaktionen zeigten eine, wenn auch vorübergehende Erleichterung.

Kräpelin selbst faßt die Ergebnisse in folgenden Sätzen zusammen:

„In leichten Andeutungen liefert uns der Versuch dieselben Erscheinungen, welche wir bei den schweren Formen der akuten Alkoholvergiftung in brutaler Ausbildung beobachten. Der Erschwerung der Auffassung entspricht die Unfähigkeit des Betrunkenen, den Vorgängen in seiner Umgebung zu folgen, und sich zurecht zu finden, bis zur vollständigen Abstumpfung seiner Sinnesorgane. In der Verlangsamung der assoziativen Vorgänge finden wir das Sinken seiner intellecktuellen Kräfte, die Urteilslosigkeit, den Mangel an Einsicht und Überlegung wieder. Die vorübergehende Erleichterung der motorischen Reaktionen endlich ist die Quelle des erhöhten Kraftgefühls, der Redseligkeit, der Neigung zum Radaumachen, Lärmen und Singen, und aller jener unüberlegten und gewalttätigen Handlungen, welche dem Alkohol eine so traurige Berühmtheit in den Annalen der übermütigen Streiche und Affektverbrechen verschafft haben.“

Endlich fallen unter der betäubenden Wirkung des Alkohols auch alle jene psychischen Hemmungen fort, welche wir im gesellschaftlichen Leben als Befangenheit, Zaghaftigkeit oder Verlegenheit bezeichnen, oder welche in Gestalt zahlloser Rücksichten und Förmlichkeiten dem Kulturmenschen durch Erziehung, Bildung und Lebensstellung auferlegt sind.

1) A. Smith, Alkohol u. geistige Arbeit. Tages- u. Lebensfragen. No. 23 Leipzig. 1898. Gibt eine gute Zusammenstellung der einschlägigen Arbeiten.

Auf dieser Wirkung beruht das bekannte „Sich-Mut-Trinken“. So ist es zu erklären, wenn in einer vornehmen Gesellschaft, in welcher es anfänglich sehr ruhig und förmlich zugeht, sobald einige Gläser Wein getrunken sind, die Unterhaltung allmälig immer lebhafter und lauter wird, die Stimmung heiterer, Haltung und Bewegungen immer ungezwungener werden. Hierauf ist es auch zurückzuführen, wenn Trinkgelage z. B. aus festlichen Anlässen, so überaus häufig und aus geringfügiger Ursache mit einem heftigen Wortwechsel, mit einer Schlägerei oder einer Herausforderung enden.

Der Berliner Gefängnisarzt Geh. Rat Baer[1]) hat durch Umfrage bei 120 preußischen Zuchthäusern und Gefängnissen festgestellt, daß von 32 837 Gefangenen 13 706 oder 41,7 % früher dem Trunke ergeben waren. Unter den wegen sog. Affektverbrechen Verurteilten war in 77 % der Fälle die Tat im Rausche oder doch unter Alkoholwirkung verübt worden: es gehörten dahin Widerstand gegen die Staatsgewalt, Hausfriedensbruch, Körperverletzung bezw. Totschlag, Straßenraub, grober Unfug, und Vergehen gegen die Sittlichkeit.

γ) Die Wirkung auf andere Organe.

Auf den Magen wirkt Alkohol in verdünntem Zustande (Schnaps) anregend und sekretionsbefördernd: jedoch der Gesunde braucht keine Erregungsmittel für seinen Magen (Binz). In größerer Konzentration (Kognak, Rum, Arrak) ruft er im Schlunde, in der Speiseröhre und im Magen ein lebhaftes Brennen hervor, welches von vielen Personen, zumal bei Gewöhnung daran, als angenehm empfunden wird. Doch ist solche Reizung nicht nur überflüssig, sondern bei häufiger Wiederholung auch schädlich sowohl für die Schleimhaut des Magendarmkanals, als auch für die Leber.

Hinsichtlich des Stoffwechsels unterliegt der Alkohol im Körper einer Oxydation zu Kohlensäure und Wasser, geradeso wie die Kohlehydrate (Zucker) und Fett[2]). Als Ersatz für diese, also als Nahrungsmittel kann Alkohol aber deswegen nicht in Betracht kommen, weil er viel teurer als Fett und Zucker ist und außerdem giftige Wirkungen auf den Körper entfaltet.

Die Harnabsonderung wird durch Bier und Wein, wie auch die praktische Erfahrung bestätigt, gesteigert. Es beruht dies, wie

1) A. Baer, Der Alkoholismus. Berlin 1878. S. 347.

2) G. Rosenfeld, Der Einfluß des Alkohols auf den Organismus. Wiesbaden. 1901. S. 26.

Rosenfeld nachwies, nicht auf dem Wassergehalt oder der Kohlensäure, sondern es ist eine dem Alkohol eigentümliche Wirkung.

Die Atmung zeigt eine geringe Vermehrung der Zahl und der Tiefe der Atemzüge, wodurch die Atmungsgröße und die Sauerstoffaufnahme etwas gesteigert wird.

Die Herztätigkeit wird durch kleine Gaben nicht merklich beeinflußt; erst durch mittlere Gaben (20—30 g) in Form von Wein und Bier wird der Herzschlag kräftiger, die Zusammenziehung tiefer, der Puls voller. Gleichzeitig tritt eine Erweiterung der Hautgefäße ein, wodurch die Haut stärker erwärmt wird und demzufolge mehr Wärme nach außen abgibt.

Auf dieser letzteren Einwirkung beruht auch die geringe Herabsetzung der Körpertemperatur durch Alkohol, welche eine zeitlang in der Therapie fieberhafter Krankheiten, insbesondere bei der Lungenschwindsucht (Kognak mit Milch, Eierkognak), eine so große Rolle spielte.

d) Die toxischen Wirkungen des Alkohols.

Welche Dosis man als toxische bezeichnen soll, ist schwer bestimmbar. Erstens ist die Empfindlichkeit gegen Alkoholeinwirkung bei den einzelnen Personen sehr verschieden: zweitens spielt die Gewöhnung beim Genuß geistiger Getränke eine große Rolle.

Den ersten Punkt anlangend, so ist bekannt, daß nervenschwache Personen, besonders des weiblichen Geschlechts, schon durch kleine Mengen einfachen Lagerbiers (4—8 g Alkohol) sich wie „benebelt" fühlen, während andere hierzu ein oder mehrere Liter gebrauchen. Und den Einfluß der Gewöhnung finden wir beim Alkohol in ebenso ausgesprochenem Maße, wie bei anderen Nervengiften, insbesondere beim Morphium, Opium, Arsenik u. a.; sie hat zur Folge, daß Dosen dieser Gifte, welche für einen gewöhnlichen Menschen unbedingt tödlich sind, von den daran in sukzessiver Steigerung Gewöhnten ohne irgend welche sichtbare Einwirkung vertragen werden. Diese Gewöhnung hat dann auch stets ein gesteigertes Bedürfnis danach zur Folge, wodurch natürlich die toxische Wirkung auf die inneren Organe nur gesteigert wird.

Wir sehen daher häufig Personen, welche täglich ungeheure Mengen von Bier, Wein oder Branntwein genießen und doch fast niemals betrunken, höchstens etwas angeheitert erscheinen. Aber bei solchen Personen treten immer nach Verlauf weniger Jahre die Folgen der chronischen Intoxikation mit Alkohol in Form von Herzdegenerationen,

Leberschrumpfung, akutem Delirium, von Innervationsstörungen oder verändertem psychischen Verhalten ein.

Die **akute Alkoholvergiftung** stellt die bekannten Erscheinungen des Rausches dar, von der einfachen Bezechtheit bis zur sinnlosen Trunkenheit. Daß es sich hier tatsächlich um eine Intoxikation handelt, beweisen die dem Chloroform und Äther ähnlichen betäubenden Wirkungen, sowie die nervösen Nachwehen, welche einem Rausche am nächsten Tage zu folgen pflegen.

Die **chronische Alkoholvergiftung** (Alcoholismus) stellt die Folgen der durch Alkohol entstandenen dauernden Gewebsveränderungen in fast allen inneren Organen dar.

In den Halsorganen finden wir chronischen Rachen- und Kehlkopfkatarrh, welcher die Ursache des morgenlichen Räusperns und Würgens, des Vomitus matutinus und der Heiserkeit ist.

In den Verdauungsorganen verursacht chronischer Magen- und Darmkatarrh den Appetitmangel, die Neigung zum Schleimerbrechen und nicht selten schlaffe Diarrhöe.

In der Leber kommt es zur Hyperämie und Verfettung der Leberzellen mit Ausgang in Schrumpfung (Zirrhose). In 52 Fällen von Leberzirrhose auf der Biermerschen Klinik in Breslau war 34 mal übermäßiger, 3 mal mäßiger Schnapsgenuß die Ursache.

Im Herzen treten fettige Entartung und Atrophie (Schwund) in der Muskulatur beider Kammern auf, welche die Ursache von subjektiven Beschwerden und von Zirkulationsstörungen werden: Druckgefühl, Beklemmung und selbst Schmerzen in der Brust, Dyspnoë und Herzklopfen bei geringen körperlichen Anstrengungen, schließlich Hautödeme an den Füßen und Knöcheln. Überaus häufig ist bei diesen Veränderungen plötzliche Herzlähmung, zumal nach körperlicher Muskelarbeit (Bergsteigen, Heben von Lasten), als Ursache eines jähen, die Angehörigen überraschenden Todes.

Bei passionierten Biertrinkern kommt es, infolge der andauernden Überfüllung der Adern mit Flüssigkeit, nicht selten zu einer Erweiterung (Dilatation) der Herzkammern, Hypertrophie (Verdickung) der Wandungen. Prof. Bollinger, welcher diese Veränderungen bei Obduktionen im Münchener pathologischen Institut wiederholt beobachtete, nannte sie das „Münchener Bierherz."

Diese Herzerweiterung haben auch Kliniker, wie Bauer, Strümpell und A. Smith, bei Biertrinkern häufig konstatieren können. Auch sie kann die Ursache plötzlichen Todes durch Herzlähmung werden.

In den peripheren Adern führt die Ueberfüllung und Blut-

drucksteigerung häufig zu einer Schlängelung und Erweiterung der Pulsadern besonders im Gesicht (Schläfe, Stirn). Auch kommt es hier nicht selten zu einer dauernden Erweiterung und Blutüberfüllung in den feineren Gefäßen der Haut (Kapillaren, kleinste Arterien und Venen), namentlich an der Nase, auf den Wangen, am Kinn und an den Ohren. — Ob auch die atheromatöse (fettige) Entartung in der Muskelschicht der Schlagadern (Arterien), welche bei Blutdrucksteigerungen Zerreißung und Blutergießung (Gehirn-Schlagfluß) zur Folge haben kann, durch Alkohol begünstigt wird, ist zwar bis jetzt nicht sicher bewiesen, wird aber von den meisten Forschern als wahrscheinlich bezeichnet.

In den peripheren Nerven beobachtet man häufig Entzündungserscheinungen (Neuritis) im Gebiete einzelner oder mehrerer Nervenbahnen der Gliedmaßen, seltener am Rumpfe und Kopfe, welche Schmerzempfindungen, Kribbeln, Druckempfindlichkeit, Bewegungsstörungen und Gliederzittern (tremor manuum) hervorrufen. Bei beabsichtigten Bewegungen, z. B. beim Ergreifen eines Gegenstandes, wird gewöhnlich das Zittern stärker (Intentionszittern). Bleiben diese neuritischen Erscheinungen längere Zeit bestehen, so kommt es zu Lähmungen, Koordinationsstörungen, Muskelatrophien, Anästhesie und Erlöschen der Reflexe.

Im Gehirn findet man bei der Sektion Verstorbener chronisch entzündliche Veränderungen an den Hirnhäuten, welche sich bis in die Hirnsubstanz hinein fortsetzen (Pachymeningitis chron. haemorrhagica, Meningo-encephalitis). Auch Gefäßerweiterung, fettige Entartung der arteriellen Gefäßwände und Blutergüsse werden sowohl auf der Oberfläche zwischen den Hirnhäuten, als auch in der Substanz der Großhirn-Hemisphären gefunden (Kranzfelder). Manchmal sah man auch herdweise Erweichung der Hirnsubstanz, sowie Degeneration der Nervenzellen (Ganglien) von der einfachen Trübung bis zum fettigen Zerfall und Schwund. Letztere Veränderung haben Afanassjew, Vas und Dehio auch an alkoholisierten Tieren beobachtet.

Diesen anatomischen Veränderungen entsprechen immer deutliche Störungen im psychischen Verhalten des Trinkers. Zunächst sind es Veränderungen des Charakters, Abstumpfung der Teilnahme an äußeren Vorgängen, verschlossenes Wesen, Gleichgiltigkeit gegen sittliche Konflikte, gegen den Ruin seiner Familie und die Mißachtung seiner Mitbürger, reizbare Stimmung, gedankenloses Vorsichhinstarren, Abnahme der Intelligenz und Schwinden des Gedächtnisses. In vorgerückten Stadien treten ausgebildete Erscheinungen von Schwachsinn auf, verbunden mit Sinnestäuschungen und Wahn-

vorstellungen, namentlich Verfolgungswahn, seltener Größenwahn. Eine paroxysmale Steigerung dieser Wahnvorstellungen und Halluzinationen bildet das akute Delirium tremens, welches meist durch Unterbrechung der gewohnten Lebensweise, z. B. durch Krankheiten, hervorgerufen wird und sich bis zur Tobsucht (Mania alcoholica) steigern kann.

Von reinen alkoholischen Psychosen werden, außer Schwachsinn und Delirium tremens, allgemeine Verwirrtheit, Wahnideen, halluzinatorische Verrücktheit und schließlich fortschreitender Blödsinn (Dementia alcoholica) beobachtet. Moeli behandelte in der Irrenanstalt zu Dalldorf bei Berlin unter 680 männlichen Geisteskrankheiten — ungerechnet die Deliranten — 76 Fälle von reinen alkoholischen Psychosen = 11,2 %. Mit Einrechnung der Fälle von Delirium tremens steigt die Zahl der alkoholischen Geisteskranken in den Männerabteilungen der deutschen Irrenanstalten nach Smith (a. a. O. S. 5) durchschnittlich auf 27 %, in der Berliner Anstalt Herzberge sogar bis zu 70 %.

Eine besondere Beziehung hat der Alkoholismus zur Epilepsie. Nach v. Krafft-Ebing zeigen 10 % aller Alkoholisten in vorgerückten Stadien epileptische Anfälle, welche in größeren Intervallen auftreten, dann aber gehäuft. Manchmal sind es nur der Epilepsie ähnliche Konvulsionen, doch kommt auch typische Epilepsie mit Bewußtseinsverlust vor. Dem Anfall folgen psychische Störungen, nämlich Delirium epilepticum oder ein traumartiger Dämmerzustand. Ein Alkoholexzeß löst bei bestehender epileptischer Disposition regelmäßig einen epileptischen Anfall aus, meist am Tage nachher. Andauernde Abstinenz, z. B. im Krankenhaus, kann für lange Zeit die Anfälle zurückhalten.

Einen äußerst verderblichen Einfluß übt die Trunksucht auch auf die Nachkommenschaft aus, insofern die durch Alkohol in allen Organen degenerierten Eltern Kindern das Leben geben, welche als Idioten, Hydrozephalen, Epileptische, Mißgestaltete und geistig Minderwertige zur Welt kommen. Demme[1]) hat bei 57 von Trinkern abstammenden Kindern nur 10 = 17,5 % als völlig normal gefunden: die übrigen litten an Mißbildungen, Zwergwuchs, Veitstanz, Epilepsie und Idiotie: 25 Kinder starben in den ersten Lebensmonaten an Lebensschwäche und Konvulsionen. Von 61 Kindern aus nüchternen Familien hingegen waren und blieben 81,9 % völlig gesund.

Nach Kräpelin sollen 30—40 % der Trinker von trunksüchtigen

1) E. Kräpelin, Lehrbuch der Psychiatrie. 7. Aufl. Leipzig 1903.

Eltern abstammen. Ferner läßt es sich nach ihm nachweisen, daß 20 bis 30 % der Epileptiker und Idioten und ein noch größerer Anteil der Verbrecher, Zwangszöglinge und Straßendirnen trunksüchtige Erzeuger hatten.

c) Der Alkoholismus im deutschen Heere.

Daß in den Söldnerheeren des Mittelalters Völlerei und Trunksucht ziemlich verbreitet waren, lassen die Schilderungen **Shakespeares** in seinen Königsdramen und **Schillers** in der Wallenstein-Trilogie wahrscheinlich erscheinen. Auch noch in der Armee Friedrichs des Großen spielte die Branntweinflasche (vgl. S. 49) eine solche Rolle, daß akuter und chronischer Alkoholismus hier sicher eine häufige Erscheinung war. Erst in der Neuzeit, mit der Abnahme des Berufssoldatentums und mit Einführung der allgemeinen Wehrpflicht mit abgekürzter Dienstzeit, traten bessere Verhältnisse ein. Insbesondere hat die Kabinettsordre Wilhelms I. vom 13. Febr. 1862 (S. 49), welche an Stelle der Branntweinportion den Kaffee in die reglementsmäßige Verpflegung einführte, in dieser Beziehung segensreich gewirkt. Nicht minder hat auch die fortschreitende Erkenntnis von der schädlichen Wirkung des Alkohols, insbesondere auf die Muskelarbeit und die Geistestätigkeit, dazu beigetragen, den Branntweingenuß aus der Armee mehr und mehr zu verdrängen und damit die Häufigkeit des Alkoholismus einzuschränken.

Der statistische Sanitätsbericht über das Preußische Heer, einschließlich des königl. sächsischen Kontingents (seit 1882/83) und des württembergischen Armeekorps, ergibt für die letzten 28 Berichtsjahre folgende

Häufigkeit des Alkoholismus (akuter und chronischer).

Es gingen zu:

Jahr	Mann	‰	Jahr	Mann	‰
1873/74	96 Mann	= 3,2 ‰	1887/88	100 Mann	= 2,4 ‰
1874/75	98 „	= 3,2 „	1888/89	83 „	= 2,0 „
1875/76	100 „	= 3,3 „	1889/90	69 „	= 1,7 „
1876/77	115 „	= 3,5 „	1890/91	89 „	= 2,0 „
1877/78	124 „	= 3,8 „	1891/92	77 „	= 1,8 „
1878/79	136 „	= 4,2 „	1892/93	74 „	= 1,7 „
1879/80	107 „	= 3,2 „	1893/94	66 „	= 1,4 „
1880/81	110 „	= 3,3 „	1894/95	84 „	= 1,7 „
1881/82	112 „	= 3,2 „	1895/96	61 „	= 1,2 „
1882/83	110 „	= 2,8 „	1896/97	61 „	= 1,2 „
1883/84	134 „	= 3,5 „	1897/98	62 „	= 1,2 „
1884/85	108 „	= 2,8 „	1898/99	64 „	= 1,2 „
1885/86	113 „	= 3,2 „	1899/1900	67 „	= 1,3 „
1886/87	162 „	= 4,2 „	1900/01	54 „	= 1,0 „
Im Durchschn. der 14 Jahre		3,3 ‰	Im Durchschn. der 14 Jahre		1,4 ‰

Man sieht, wie auch innerhalb der letzten 28 Berichtsjahre eine deutliche Abnahme der Häufigkeit besteht. Noch auffälliger ist der Unterschied, wenn man je 14 Berichtsjahre miteinander vergleicht. 1873/74—1886/87 betrug der Zugang im Durchschnitt 3,3 auf 10000 Mann der Kopfstärke: im folgenden 14jährigen Zeitraum von 1887/88—1900/01 sinkt der Zugang bereits auf 1.4 ‰, also auf mehr als die Hälfte.

An diesem Umschwung in der Häufigkeit ist, wie Schwiening[1] nachwies, in erster Linie das neue Branntweinsteuergesetz vom 14. Juni 1887 beteiligt, welches vom 1. Oktober 1887 ab die Steuer auf 50 M. pro 1 hl reinen Alkohols (100 %) und auf 70 M. pro hl für die darüber hinaus in den Verkehr gebrachten Mengen reinen Alkohols erhöhte. Die dadurch herbeigeführte Verteuerung des Branntweins hatte auch eine Einschränkung des Konsums zur Folge. Dafür hat aber der Bierkonsum zugenommen in dem gleichen Zeitraum. Vom hygienischen Standpunkt aus ist dieser Wechsel nur zu begrüßen, da Bier, welches den Alkohol nur in sehr verdünnter Form enthält, der Gesundheit bei mäßigem Genuß weit weniger nachteilig ist als der Branntwein.

Für das aktive Heer fällt die genannte Statistik noch günstiger aus, wenn man Lebens- und Dienstalter der Alkoholisten in Betracht zieht.

Von 172 Gestorbenen des 28jährigen Zeitraums standen im

Lebensalter		Dienstalter	
von 20 Jahren	2 Mann	von 1 Jahre	26 Mann
„ 21 „	10 „	„ 2 Jahren	32 „
„ 22 „	13 „	„ 3 „	24 „
„ 23—24 Jahren	37 „	„ 4 „	13 „
„ 25—30 „	63 „	„ über 4 Jahren	77 „
„ über 30 „	47 „		

Es waren unter den 172 Gestorbenen 47 Unteroffiziere und 125 Gemeine (1 : 3).

In Übereinstimmung mit diesen Zahlen lehrt auch die praktische Erfahrung, daß überwiegend die älteren Jahrgänge des Heeres, also die älteren Unteroffiziere und Militärunterbeamten, sowie die aus dem Beurlaubten- oder Reserve- bezw. Landwehrverhältnis eingezogenen Mannschaften an der Zahl für den akuten und chronischen Alkoholis-

1) Schwiening, Die Erkrankungen an Alkoholismus im deutschen Heere. Deutsche militärärztl. Zeitschr. 1902, S. 133.

mus beteiligt sind. Je mehr der Alkoholismus in der Zivilbevölkerung beschränkt wird, desto geringer wird auch seine Häufigkeit im Heere sein.

f) Die Bekämpfung des Alkoholismus.

Der Staat und die gesetzgebenden Körperschaften haben auf die freie Willensbestimmung des Einzelnen keinen Einfluß. Was sie vermögen, besteht lediglich in einer Erschwerung des Konsums geistiger Getränke durch höhere Besteuerung derselben. Dies ist bereits geschehen durch das oben erwähnte Branntweinsteuergesetz vom 14. Juni 1887, welches auch tatsächlich die gewünschte Wirkung, nämlich eine Verminderung des Branntweinkonsums, gehabt hat. Für das Bier hat man eine höhere Besteuerung ebenfalls wiederholt versucht; stets aber scheiterte der Versuch an dem starken, an Aufruhr grenzenden Widerstand der mittleren und ärmeren Volksschichten. Betreffs des Weines gehört hierher die Einführung der Schaumweinsteuer mit dem Jahre 1903 (50 Pf. pro Flasche Sekt), welche hoffentlich eine Einschränkung des stark gestiegenen Champagnerkonsums in der deutschen Lebewelt zur Folge haben wird.

Von einschneidender kulturhistorischer Bedeutung würde der Antrag des Grafen Douglas sein, falls er zum Gesetz erhoben würde. Er besagt im wesentlichen: Gast- und Schankwirten, sowie Kleinhändlern wird untersagt, Personen unter 16 Jahren, sowie Betrunkenen und solchen Personen, welche von der Polizeibehörde den Wirten als Trunkenbolde bezeichnet sind, Branntwein oder andere geistige Getränke zu verabreichen. Der Verkauf solcher Getränke soll im Sommer nicht vor 7 Uhr, im Winter nicht vor 8 Uhr erfolgen. Der Antrag wurde im preußischen Abgeordnetenhause am 11. Juni 1902, im Herrenhause am 16. Juni 1902 mit lebhafter Zustimmung aller Parteien angenommen. Gleichwohl ist die Erhebung des Antrages zum Gesetz noch nicht erfolgt. Jedoch soll, wie die Zeitschrift „Der Alkoholismus“, Jahrg. IV, Heft 1, mitteilt, ein Reichsgesetz zur Bekämpfung der Trunksucht in Vorbereitung sein. Auch ist an die Gastwirte bereits eine Polizeiverordnung diesen Inhalts ergangen.

Von Seiten des Volkes macht sich das Bestreben zur Niederdrückung des Alkoholmißbrauches in zwei Richtungen geltend, von welchen die eine völlige Enthaltung von geistigen Getränken fordert, die andere nur Mäßigkeit im Genuß geistiger Getränke verlangt. Beide sind in Vereinen und öffentlichen Versammlungen durch Wort und Schrift für ihre Sache tätig.

1. Die erste Richtung, welche die Abstinenzler (abstainers, teetotalers) umfaßt, hat ihren Ursprung in England und Amerika

in der ersten Hälfte des vorigen Jahrhunderts und zählt hier die meisten Anhänger. Sie stützt sich mit zwingender Kraft auf die überzeugenden Tatsachen der englischen Statistik[1]). Dieselben beweisen, daß die Lebensdauer aller mit der Erzeugung oder dem Verkauf geistiger Getränke beschäftigten Personen eine erheblich verkürzte ist. Ein Beispiel:

Sterblichkeit in verschiedenen Berufsarten in England 1890—1892 (nach Tatham)[2]).

	Im Alter von Jahren 20	25	35	45	55	65
Durchschnittssterblichkeit in allen Berufsarten . .	100	100	100	100	100	100
Sterblichkeit der Mälzer	37	63	90	88	115	143
„ „ Brauer	110	149	153	149	148	126
„ „ Gastwirte und Kellner in London	128	201	220	199	164	116
„ „ „ in Industriedistrikten .	122	247	221	209	166	113
„ „ „ „ Ackerbaudistrikten .	71	156	160	135	127	99

Die Sterblichkeit der Brauer in den eigentlichen Arbeitsjahren übersteigt mit 50 % die Durchschnittssterblichkeit der Männer in allen Berufen. Bei den Schankwirten und Kellnern ist die Sterblichkeit schon vom 20. Jahre an weit über dem Durchschnitt und im Alter von 25 bis zu 45 Jahren genau doppelt so groß wie die durchschnittliche Sterblichkeit.

In gleicher Weise fanden die englischen und schottischen Lebensversicherungsgesellschaften unter ihren Versicherten während eines 50jährigen Zeitraums (1826—1876) eine Mehrsterblichkeit unter den Gastwirten und Verkäufern geistiger Getränke von 8,5 bis zu 11,9 pro 1000 der Lebenden, was einer Erhöhung des gewöhnlichen Sterblichkeitsprozents um 50 % entspricht (Helenius S. 135 u. 136). Die Folge davon ist, daß alle Lebensversicherungen in England entweder eine hohe Prämie für die Versicherung von im Dienste der Alkoholgewerbe stehenden Personen fordern oder solche Gesuche anzunehmen sich weigern[3]). Die meisten Lebensversicherungsgesellschaften führen eine besondere „Abteilung der

1) Eine erschöpfende Darstellung dieser Verhältnisse gibt M. Helenius (Helsingfors): Die Alkoholfrage. Eine sozial-statistische Untersuchung. Jena 1903. S. 131 u. ff.

2) Supplement to the fifthy-fifth annual Report of the registral-general. (Statist. Jahrbuch f. England.) Part II. London 1897. S. 37.

3) Royal commission on liquor licensing laws. Final report. London 1899. S. 358.

Abstinenten": da sie Trinker nicht aufnehmen, so können die übrigen Versicherten als nur mäßig dem Alkoholgenuß ergeben angesehen werden. Ihre Statistiken erweisen zur Evidenz, daß die Abstinenten eine erheblich größere Lebensdauer haben als die übrigen Versicherten. Hierfür ein Beispiel:

Die Sceptre life association in London 1884—1900[1]).

Jahre	Allgemeine Abteilung			Abteilung der Abstinenten		
	Erwartete Todesfälle	Eingetroff. Todesfälle	%	Erwartete Todesfälle	Eingetroff. Todesfälle	%
1884—88 (5 Jahre)	466	368	79,0	195	110	56,4
1889—93 „	564	466	82,6	312	184	59,0
1894—98 „	628	498	79,3	419	228	54,4
1899—1900 (2 Jahre)	280	203	72,5	192	101	52,6
Zusammen (17 Jahre)	1938	1535	79.2	1118	623	55,7

Die Sterblichkeit der Abstinenten ist also durchschnittlich um $23\frac{1}{2}$ % niedriger als die allgemeine Sterblichkeit der Versicherten. Die gleiche Erfahrung haben alle englischen und schottischen Lebensversicherungen gemacht. Sie gewähren daher schon seit geraumer Zeit den versicherten Abstinenten eine Vergünstigung in der Prämie von 5—10 % oder einen höheren Gewinnanteil.

In der englischen Armee in Indien hat man bereits seit dem Jahre 1838 statistisch die Erfahrung gemacht, daß, je mehr die Europäer in Indien sich der Totalabstinenz näherten, um so niedriger die Mortalitätsziffer unter ihnen sank [Carpenter[2])]. Auch beobachteten die Befehlshaber, daß diejenigen Soldaten, welche sich der geistigen Getränke vollständig enthielten, bei körperlichen Anstrengungen immer eine größere Ausdauer an den Tag legten und die Schwierigkeiten leichter überwanden als die Branntwein trinkenden Soldaten. Ja, ausgedehnte Versuche auf Märschen, teils mit, teils ohne Branntwein, führten zu einer immer größeren Einschränkung der gelieferten Branntweinration, welche erst durch General Roberts in Indien gänzlich aufgehoben wurde.

1) Helenius, a. a. O. S. 65 u. 71.

2) Will. B. Carpenter, The physiology of temperance and total abstinence. (Gekrönte Preisschr.) London 1853. Letzte Aufl. 1892. — Helenius, S. 165.

Seit dem Jahre 1849 werden in der Sanitätsstatistik über die europäischen Truppen die Abstinenten, die Mäßigen und die Trinker besonders klassifiziert. Dies ergab für die

Madras-Armee in Indien 1849 (nach Carpenter).

	Im Hospital behandelt.		Gestorben	
	im Ganzen	%	im Ganzen	%
450 Abstinenten . .	589	130,9	5	1,1
4318 Mäßige	6114	141,6	100	2,3
942 Unmäßige . . .	2024	214,9	42	4,5

Die Zahl der Abstinenten ist seitdem in Indien noch bedeutend größer geworden, sodaß gegenwärtig etwa ein Drittel der dortigen englischen Armee aus Abstinenten besteht. Ridge[1]) hat aus der neueren offiziellen Statistik folgende Tabelle zusammengestellt:

Englische Armee in Indien 1890—1898.	Abstinenten (3978)	Nichtabstinenten (8829)
In Hospitäler aufgenommen	45,5 %	100,6 %
Als Invaliden in die Berge gesandt . . .	1,9 „	3,8 „
Als Invaliden nach England gesandt . . .	0,6 „	2,9 „
Gestorben (pro Mille)	2,7 „	9,5 „

Die Unterschiede zu Gunsten der Abstinenten sind in die Augen springend.

Auch auf dem europäischen Kontinent, insbesondere in Skandinavien, Dänemark und Deutschland, hat die Abstinenzbewegung starke Wurzel geschlagen. Zahlreiche Vereine, namentlich der gebildeten Kreise, sind mit Wort und Schrift unablässig bemüht, die Gefahren des Alkoholismus und den Nutzen der völligen Enthaltsamkeit in allen Schichten des Volkes bekannt zu machen. Um das Preisgeben der geistigen Genußmittel zu erleichtern, ist man vielfach bemüht, alkoholfreie Weine und Biere als Ersatzmittel herzustellen. Doch ist es meines Erachtens bisher nicht gelungen, ein hinsichtlich des Geschmackes vollwertiges Ersatzmittel für die gegorenen Getränke zu erzeugen.

2. Die Anhänger der Mäßigkeit (temperance) empfehlen völlige Enthaltung von allen destillierten geistigen Getränken (Branntwein, Likör, Kognak, Rum), welche Alkohol in konzentrierterer Form enthalten, und mäßigen Genuß der gegorenen Getränke, Wein und Bier.

1) Nach Helenius, S. 165.

Diese Richtung ist die älteste. Die Gesellschaft der „teetotalers" in England (1836) bestand, wie schon Baer hervorhob, ursprünglich nicht aus Total-Abstinenten, sondern aus Mäßigkeitsanhängern, welche nur die destillierten Alcoholica gänzlich mieden.

Bis zu welcher Grenze der Begriff „Mäßigkeit" im Genuß von Wein und Bier geht, ist schwer festzustellen. Er ist individuell verschieden. Der eine verträgt mehr als der andere. Im allgemeinen kann man sagen, daß der Genuß unschädlich sein wird bis zu der Dosis, in welcher er anfängt, Veränderungen in der Sinnesempfindung und im geistigen Verhalten hervorzurufen. Auf dieses Kriterium wirkt nun allerdings die Gewohnheit mächtig ein. Durch tägliche Gewöhnung lernt man allmälig immer größere Mengen ohne subjektive Beschwerden zu ertragen. Auch hat die Erfahrung gelehrt, daß der gewohnheitsmäßige Genuß von Wein und Bier in noch als mäßig geltender Menge nach Jahren schwere, für Alkohol charakteristische Wirkungen in inneren Organen hervorrufen kann (Smith, Strümpell). Aus diesem Grunde verbannen die Temperenzler auch gewohnheitsmäßigen Genuß von Wein und Bier selbst in mäßiger Menge und gestatten nur den gelegentlichen Genuß, welcher aber nie bis zur Rauschwirkung steigen darf.

Dieser Standpunkt zählt gegenwärtig in den gebildeten Kreisen die meisten Anhänger, obwohl nur wenige derselben einem „Mäßigkeitsverein" angehören. Es ist der Standpunkt aller verständigen Leute, welcher sicherlich in Zukunft der herrschende sein wird. Im Auftrage des Deutschen Vereins gegen den Mißbrauch geistiger Getränke hatte Prof. C. Fränkel in Halle a. S. im Herbst 1902 eine Umfrage an 93 Professoren der Physiologie, Pathologie, Arzneimittellehre, klinischen Medizin, Psychiatrie und Hygiene gerichtet, ob sie „den Genuß alkoholischer Getränke unter allen Umständen, also auch schon in kleinen Mengen für gesundheitsschädlich und bedenklich halten", bezw. welches die erlaubte Grenze des Genusses sei. Die eingegangenen 89 Antworten hat C. Fränkel kürzlich veröffentlicht.[1] Sie sprechen sich mit erdrückender Majorität für die Mäßigkeit im Genuß geistiger Getränke aus und halten kleine Mengen von Wein und Bier nicht nur für unschädlich, sondern unter Umständen sogar für nützlich.

Die völlige Enthaltsamkeit hingegen ist, das wird allgemein anerkannt, das wirksamste Mittel zur Bekämpfung des Alkoholismus.

---

[1] C. Fränkel, Mäßigkeit oder Enthaltsamkeit? Eine Antwort der deutschen medizinischen Wissenschaft. Mäßigkeits-Verlag in Berlin. 1903.

Die Trunksucht kann nur durch völlige und dauernde Abstinenz geheilt werden. Geheilte Trinker werden erfahrungsgemäß früher oder später rückfällig, wenn man ihnen den mäßigen Genuß gestattet. Nur die dauernde Entsagung kann die Trinker vollständig vom Alkohol entwöhnen. Ferner ist völlige Abstinenz angezeigt bei Kindern bis etwa zum 16. Lebensjahre, bei allen „nervösen“ und gegen Spirituosen empfindlichen Personen, bei Epileptischen, bei Hysterie, bei Nerven- und Geisteskrankheiten.

Es haben somit beide Strömungen in der Bewegung gegen den Mißbrauch geistiger Getränke ihre Berechtigung, aber jede derselben nur für eine bestimmte, oben näher bezeichnete Kategorie von Menschen.

g) Die Bekämpfung der Trunksucht im Heere.

Mit der Einführung des Kaffees in Stelle der seitherigen Branntweinportion in der Verpflegung der preußischen Armee durch die Kabinettsordre König Wilhelms I. vom 13. Februar 1862 war der erste Schritt zur Bekämpfung der Trunksucht im Heere getan. Dem Beispiele Preußens sind im Verlaufe der nächsten Dezennien alle europäischen Staaten gefolgt. Gegenwärtig sind die von der Heeresverwaltung getroffenen Mittel noch erheblich verschärft.

Trunkenheit in oder außer Dienst, sobald sie zur Kenntnis der Vorgesetzten kommt, wird bestraft. Das Mitführen von Branntweinflaschen auf Märschen und Übungen ist streng verboten. Zur Füllung der Feldflaschen dient schwarzer Kaffee oder Tee mit Zucker, welche Getränke von der Truppenküche geliefert werden. Der Trunksucht verdächtige Mannschaften werden vor Antritt des Marsches in Bezug auf Mitführung von Schnapsflaschen kontrolliert. Unterstützt werden diese Maßregeln noch durch Verwarnung und Belehrung der Mannschaften.

Noch weit wirksamer aber ist das gute Beispiel der Vorgesetzten: strenge Enthaltung von jedem geistigem Getränk (Wein, Bier, Kognak, Korn) während des Marsches, während der Übung und überhaupt im Dienst: gewissenhafte Mäßigkeit im Genuß von Wein und Bier außerhalb des Dienstes.

Notorischen Trunkenbolden sollte auch außerhalb des Dienstes der Genuß alkoholhaltiger Getränke entzogen werden, weil sie erfahrungsgemäß sehr leicht rückfällig werden, sobald sie Gelegenheit finden dem Alkoholgenusse wieder zu frönen. Für eingezogene Re-

servisten, Urlauber und Landwehrleute, welche das stärkste Kontingent zum Alkoholismus im Heere stellen (S. 57), ist das beste Mittel hierzu das Wohnen in der Kaserne während der Einziehung. Sollte auch hierbei noch die freie Zeit zu Trink-Exzessen benutzt werden, so könnte dem durch regelmäßigen Appell der Trunkenbolde abends vor dem Schlafengehen, im Winter um 9 Uhr, im Sommer um 10 Uhr, entgegen gewirkt werden.

Einer besonderen Aufsicht bedarf das Kantinen- und Marketenderei-Wesen. Selbstverwaltung der Kantinen durch den Truppenteil, wie sie bei vielen Regimentern bereits eingeführt ist, bietet auch gegen den Mißbrauch im Genuß geistiger Getränke einen gewissen Schutz. Der Schutz würde aber ein noch größerer sein, wenn in den Kantinen nur Bier, aber kein Branntwein ausgeschänkt wird. Notwendig ist der Branntwein überhaupt nicht: wer nach dem Dienst eine Erfrischung sich verschaffen will, für den genügt ein Glas guten Bieres vollkommen. In den Belgischen Kantinen besteht schon seit längerer Zeit das Verbot des Brantweinausschanks. — Für die Französische Armee hat der Kriegsminister General Gallifet im Jahre 1900 durch Zirkular den Ausschank aller destillierten Getränke und „apéritifs“ in Kasernen und Marketendereien verboten. — In Rumänien soll nach Thiron das gleiche Verbot bestehen. — In Finnland bekommt der Soldat niemals Branntwein und höchst selten Bier (Helenius). — In den Vereinigten Staaten von Nordamerika ist von der Deputiertenkammer und vom Senat in dem neuen Heeresgesetz ein Paragraph eingeführt, durch welchen der Verkauf von Branntwein auf jedem Bundesgebiet verboten wird, welches von der Armee zu militärischen Zwecken benutzt wird. Auch in einigen preußischen Armeekorps soll dem Vernehmen nach das Verbot des Branntweinverkaufs in Kantinen bereits bestehen.

2. Der Kaffee.

Der Kaffee ist seit 1862 (S. 49) in die Armeeverpflegung eingeführt, als Ersatz für den Branntwein. Auch im Volke dient Kaffee vielfach als Ersatzmittel für geistige Getränke bei körperlichen Anstrengungen und beim Sport. Es ist nächst dem Biere das beliebteste Getränk im Volke und daher am besten geeignet, für die Abstinenz- und Temperenz-Bestrebungen als Ersatzmittel zu dienen.

Nach dem „Statistischen Jahrbuch für das Deutsche Reich“, 22. Jahrgang, 1901, S. 160, betrug der

Jahresverbrauch an Kaffee und Tee im deutschen Zollgebiet.

In den 5 Jahren	Kaffee		Tee	
	Tonnen (à 1000 kg)	pro Kopf kg	Tonnen (à 1000 kg)	pro Kopf kg
1881—1885 . . .	110 907	2,44	1564	0,03
1886—1890 . . .	114 263	2,38	1912	0,04
1891—1895 . . .	122 897	2,41	2614	0,05
1896—1900 . . .	146 851	2,69	2833	0,05

Erwägt man, daß Kaffee fast in allen deutschen Familien zum täglichen Hausgetränk gehört, so erscheint der Verbrauch von durchschnittlich 2,48 kg im Jahre als auffallend gering. Es erklärt sich dies wohl aus dem Umstande, daß bei der ärmeren Bevölkerung verhältnismäßig wenig reiner Kaffee, sondern überwiegend Surrogate desselben (Zichorien etc.) oder Morgensuppe zur Verwendung kommen.

Für die erfrischende, belebende Wirkung des Kaffeeaufgusses kommen hauptsächlich das Coffeïn und die mit dem Namen „Kaffeeöl" belegten flüchtigen Röstprodukte in Betracht. Der Gehalt an Coffeïn ist in den rohen Bohnen beträchtlicher (1—1,75 %), als in den gerösteten (0,8—1,2 %). Beim Rösten verflüchtigt sich zum Teil das Koffeïn, teils erleidet es Zersetzungen, je nach der Stärke bezw. Dauer des Röstens. Eine Tasse Kaffee von 15—17 g Bohnen enthält durchschnittlich 0,1—0,12 g Coffeïn.

Die Wirkung des Coffeïns besteht in einer Erhöhung der Erregbarkeit des Gehirns sowohl für äußere Reize (Sinnesempfindungen), als auch für Willensimpulse (motorische Leistungen). Darauf beruht die Einwirkung einer Tasse kräftigen Kaffees auf das Schwinden des Müdigkeitsgefühls nach körperlichen Anstrengungen und auf die Erhöhung der Denktätigkeit bei geistiger Arbeit.

Unterstützt wird diese Wirkung noch durch eine Steigerung der Herz- und Atmungsbewegungen. Der Puls wird nach kräftigem Kaffee voller und kräftiger, die Blutbewegung und die Blutzufuhr zum Gehirn und zu den Muskeln gesteigert. Die Atemzüge werden zugleich etwas beschleunigt und vertieft, wodurch auch die Sauerstoffaufnahme in die Lungen vergrößert wird.

Aus diesen Gründen erscheint starker Kaffee bezw. das Coffeïn als ein wirksames Mittel bei Erschöpfung und beim Hitzschlag auf Märschen.

Die Dosis Kaffee, welche man als zuträglich bezeichnen kann, beträgt bei guter Sorte und nicht zu starker Röstung 10 g bis zu

20 g. Eine starke Wirkung erhält man bei Mengen von 20 g bis zu 25 g. Darüber hinaus zu gehen, ist nicht ratsam.

Die Mannschaften erhalten im Frieden als Morgenkost $^1/_2$ l Kaffee bereitet aus 10 g Bohnen, 2 g Zichorien und 50 ccm Milch. Im Kriege erhöht sich die Kaffeeportion auf 15 g. Die Dosis erscheint, bei einem Gehalt von 0,08—0,12 g Koffeïn, als ausreichend zur Erzielung einer erfrischenden und belebenden Wirkung.

Bei dem Kaffee der Restaurationen und Kaffeehäuser ist der Coffeïngehalt unkontrollierbar, aber in der Regel wohl nur sehr gering, da zur Erzielung eines größeren Gewinnes von der Verwendung von Zichorien, Franck-Kaffee, Malzkaffee, Feigenkaffee und anderen billigen Surrogaten der ausgiebigste Gebrauch gemacht wird. Der Geschmack wird außerdem durch Zucker, Milch und Sahne vollständig verändert. Von einer Coffeïnwirkung ist beim Kaffeehaus-Kaffee in der Regel nichts zu merken. Zur Erzielung irgend einer diätetischen oder arzneilichen Kaffeewirkung erscheinen daher derartige Erzeugnisse ungeeignet.

3. Der Tee.

Der chinesische oder russische (über Rußland eingeführte chinesische) Tee besteht aus den getrockneten Blättern von Thea sinensis, einem in China, auf Java, Ceylon und Réunion kultivierten Strauch mit mehreren Spielarten. Er kommt in zwei Hauptsorten, als grüner oder schwarzer Tee in den Handel, zu welchen mehrere, nach Farbe, Geruch und Geschmack verschiedene Untersorten gehören. Die hauptsächlichsten dieser Untersorten sind:

a) schwarzer Tee: Congu (Moning, Ningchow), Souchong, Oulong und Pecco;

b) grüner Tee: Tonkay, Haysan, Imperial (Perl), Gunpowder (Schießpulver).

Der Java-Tee ist in Holland gebräuchlich, billig und von kräftigem Aroma. Der Ceylon-Tee (indischer Tee) wird in England gebraucht und soll von vorzüglicher Qualität sein.

Die wirksamen Bestandteile als Anregungsmittel sind Coffeïn (Theïn) 2,8—4,0 % und ein ätherisches Öl 0,68 %, welches das Aroma des Tees bedingt; der in den Blättern enthaltene Gerbstoff 15,7 % ist die Ursache des herben, zusammenziehenden Geschmacks des Teeaufgusses. Er wird durch Zuckerzusatz (15—20 g auf $^1/_2$ l) gewöhnlich verdeckt. Der schwach bittere Geschmack rührt vom Coffeïn her.

Wegen des starken Coffeïn- und Gerbsäuregehalts kann Tee nur in kleiner Menge (2—3 g) zum Aufguß (1/2 l) verwendet werden.

Die Wirkung entspricht derjenigen des Kaffees, jedoch wegen der stärkeren Verdünnung in schwächerem Grade. Er wird daher von nervenschwachen Personen häufig in Stelle des Kaffees als Morgengetränk benutzt. Am meisten wird er, besonders in der kühleren Jahreszeit, als warmes, erfrischendes Getränk zum Abendbrot genossen und verdient in dieser Hinsicht als Ersatzmittel für die alkoholischen Getränke (Grog, Wein, Bier, Liköre) empfohlen zu werden. Der Gehalt an Gerbstoff eignet den warmen Teeaufguß auch als Getränk bei Magen- und Darmkatarrh (Durchfall).

4. Der Mate- oder Paraguay-Tee.

Die Yerba Mate (spanisch) oder Erva Mate (portugiesisch) besteht aus den Blättern von Ilex Paraguayensis, einem in Südamerika heimischen Strauche, im Gebiete des Paraguay, Uruguay und Parana.[1]) Die Blätter sind dem chinesischen Tee sehr ähnlich und werden von den Einwohnern seit uralter Zeit zum Aufguß als Hausgetränk benutzt. Sie enthalten durchschnittlich 1.0 % Coffeïn, 6.5 % Gerbstoff und aromatische Stoffe. Zubereitung wie beim chinesischen Tee.

Seit einigen Jahren wird der Mate-Tee nach Deutschland eingeführt. Leistikow[2]), welcher damit im Herbstmanöver 1898 bei Mannschaften des Königs-Infanterie-Regiments No. 145 Versuche an 16 Übungstagen gemacht hat, empfiehlt den Mate-Tee „hinreichend versüßt als ein außerordentlich gutes Marschgetränk.“ Die Leute rühmten ausnahmslos den guten Geschmack, sowie die erfrischende und belebende Wirkung. Der Durst wurde dadurch, in kleinen Zügen getrunken, gestillt und der Appetit angeregt.

Weitere Versuche mit der Yerba Mate als Marschgetränk erscheinen wünschenswert.

5. Kolanüsse (Gurusamen).

Die getrockneten Samenkerne von Cola acuminata (Sterculia acuminata), einem im tropischen Afrika zwischen 10° nördlicher und

1) F. W. Neger und L. Vanino, Der Paraguay-Tee (Yerba Mate). Sein Vorkommen, seine Gewinnung, seine Eigenschaften und seine Bedeutung als Genußmittel und Handelsartikel. Stuttgart. 1903. — A. E. Vogl, Die wichtigsten Nahrungs- u. Genußmittel. Berlin u. Wien. 1899. S. 267.

2) O. St. A. Leistikow, Ernährungsversuche im Manöver 1898. Deutsche milit.-ärztl. Ztschr. 1899. S. 129.

5° südlicher Breite an der Westküste bis einwärts zu den Nilquellen wachsenden Baume, bilden bei den Sudanesen ein unentbehrliches Genußmittel. Sie enthalten 2,35 % Coffeïn, 0,02 % Theobromin und außerdem ein Glykosid Kolanin, welches sich durch Einwirkung des Speichels und Magensaftes spaltet in Coffeïn (1,4 %) und einige Nebenprodukte. Der Gesamtgehalt an Coffeïn beträgt somit 3,75 %.

Hierauf beruht der Wert der Kola als belebendes, stärkendes und erfrischendes Mittel. Es übertrifft den Kaffee im Gehalt an Coffeïn um das dreifache und zeichnet sich vor dem Tee durch den Mangel an Gerbsäure aus.

Kola kommt teils geröstet im Aufguß wie Kaffee zur Anwendung, teils in Form von weinigen oder spirituösen Auszügen. Im Heere könnten die Kola-Nüsse geröstet im Aufguß als kräftiger und billiger Ersatz für Kaffee, besonders bei körperlichen Anstrengungen im Kriege, sowie als Marschgetränk oder auch Lagergetränk nützliche Verwendung finden. Andernfalls könnte man die physiologische Wirkung des Kaffees durch Zusatz von gerösteten Kolakernen (in Stelle von Zichorien) zweckmäßig verstärken.

6. Kakao.

Die Kakaobohnen sind die getrockneten Samen von Theobroma Cacao, einem Baum der Sterculiaceen, welcher im tropischen Amerika einheimisch ist, aber auch in heißen Gegenden Afrikas und Asiens vorkommt. In den Bohnen sind die Stärke- und Aleuron-Körner in einem Oelplasma (Kakaobutter) eingebettet, zugleich mit Kristallnadeln und braunroten Farbstoffballen. In dem durch wiederholtes Auspressen entölten und durch Mahlen zerkleinerten Kakaopulver sind enthalten:

Theobromin (ähnlich dem Coffeïn)	0,8 —2,00 %
Coffeïn	0,05—0,36 „
Fett (Kakaobutter), je nach dem Grade des Auspressens	20,0—30,0 „
Stärke und Aleuron	10,0—17,0 „
Eiweißstoff	7,0—13,0 „

Die Wirkung des Kakaopulvers, welches mit Wasser und Zucker angerührt ein beliebtes wohlschmeckendes Getränk gibt, ist im wesentlichen eine ernährende, infolge des ziemlich hohen Prozentgehaltes an Fett, Stärke und Eiweiß. Zur Erzielung einer anregenden Wirkung durch Theobromin und Koffeïn bedürfte es größerer Mengen von 50—100 g, wie sie gewöhnlich schon der Kostspieligkeit wegen nicht

zur Anwendung gelangen. Man könnte aber auch hier die anregende, belebende Wirkung schon bei den gebräuchlichen kleinen Dosen (10—20 g) erzielen durch Zusatz von Kolapulver.

Kakaopulver unterliegt in dem schwunghaft betriebenen Kleinhandel sehr häufig der Verfälschung mit gebranntem Mehl, insbesondere Weizenmehl. Man erkennt derartige Verfälschungen an dem auffallend geringen Preis, an der häufig dunkleren Farbe (reines Kakaopulver ist braunrot oder gelbbraun), an dem Mangel an feinen Öltröpfchen im Aufguß, an dem Fehlen des charakteristischen Kakao-Aromas. Bezug von größeren, reellen Firmen und Vermeiden der als billig angepriesenen Sorten schützt am besten vor Täuschung.

7. Der Tabak.

Das Tabakrauchen führt bisweilen zu Vergiftungen, welche eine Besprechung an dieser Stelle notwendig machen.

Die getrockneten Blätter von Nicotiana Tabacum enthalten ein Gift, das Nikotin, im Durchschnitt 2 %. Eine mittelgroße Zigarre von 5 g Gewicht enthält ungefähr 0,1 % Nikotin, welches bei der Verbrennung zum großen Teil (bis zu 52 %) in den Rauch übergeht. Außerdem enthält der Tabaksrauch eine Reihe anderer giftiger Stoffe, wenn auch in geringer Menge, so Ammoniak, Schwefelwasserstoff, Pyridinbasen, Blausäure und Kohlenoxydgas.

Beim Zigarrenrauchen dringen die Gase zum Teil in die hinteren, meist dichter gewickelten Abschnitte, durchtränken diese und werden später beim Verbrennen wieder flüchtig; deswegen ist für den Raucher das hintere Ende der Zigarre immer schwerer, als das vordere. Beim Pfeifenrauchen hingegen schlägt sich ein großer Teil des Rauches in dem langen Rohr und dem Pfeifenabsatz nieder (Schmergel); es gelangt daher viel weniger von den Verbrennungsprodukten in den Mund des Rauchers, als beim Zigarrenrauchen.

Daß der Tabakrauch giftig wirkt, sehen wir an dem Übelbefinden junger Burschen bei den ersten Rauchversuchen. Die bekannten Symptome dieser akuten Nikotinvergiftung sind Übelkeit, Schwindelgefühl und Erbrechen, große Schwäche und Hinfälligkeit, Kolikschmerzen und Durchfall, Beklemmung, Herzklopfen und Atemnot, tiefe Blässe des Gesichts und Schweißausbruch auf der blassen kalten Haut. Unter Ohnmachtsanfällen und Krämpfen kann, oft plötzlich, der Tod eintreten.

An dieser Giftwirkung ist offenbar nicht allein das Nikotin schuld, sondern auch die Gesamtheit der übrigen im Rauch enthaltenen Gift-

stoffe, von welchen mit jedem Zuge ein Bruchteil auf der feuchten Mund- und Rachenschleimhaut haften bleibt und mit dem Speichel verschluckt wird. Auch durch Einatmung kann ein Teil der flüchtigen Gifte in die Blutbahn gelangen.

Nach den ersten mißglückten Rauchversuchen tritt dann gewöhnlich, wie bei so vielen Giften, eine Gewöhnung daran ein, sodaß später täglich 3—6 Zigarren und darüber Jahre hindurch ohne Nachteil geraucht werden können. Allein selbst bei alten Gewohnheitsrauchern kommt es doch bisweilen, selbst ohne eine Änderung oder Steigerung in der Rauchweise zu Krankheitserscheinungen, welche man als chronische Nikotin-Vergiftung bezeichnet. Manchmal soll ein Wechsel in der Sorte Zigarren hierzu Anlaß geben. Am meisten sind nervöse, schwächliche und herzkranke Raucher einer solchen Gefahr ausgesetzt.

Die Erscheinungen setzen in verschiedener Weise ein. Häufig beginnt die Erkrankung mit allgemeiner Abspannung und Nervosität, Unruhe, Muskelzittern und anhaltender Schlaflosigkeit. Daneben tritt reichliche Speichelabsonderung ein, Trockenheit im Schlunde (chron. Pharyngitis granulosa), Verminderung des Appetits und Unregelmäßigkeit in der Darmfunktion. Bisweilen beginnt die Erkrankung von vornherein mit Sehstörungen: Herabsetzung der normalen Sehschärfe auf $^1/_4$ bis $^1/_{10}$, Einengung des Gesichtsfeldes und Erlöschen der Farbenwahrnehmung, besonders für Rot und Grün; ferner Empfindlichkeit der Netzhaut gegen helle Tagesbeleuchtung, Herabsetzung der Pupillenreaktion, Ungleichheit der Pupillenweite und Augenmuskellähmungen (M. abducens, Nystagmus).

Am bedrohlichsten sind die bei chronischer Nikotinvergiftung häufig auftretenden Erscheinungen seitens des Herzens. Gewöhnlich entwickelt sich zuerst in Anfällen auftretendes Herzklopfen, meist ohne nachweisbare Veranlassung. Meist handelt es sich hierbei um einfache Beschleunigung der Herzaktion; seltener, und zwar besonders bei Herzkranken, beobachtet man Unregelmäßigkeit und Aussetzen des Pulses. Nach und nach gesellen sich dazu Druckgefühl und Beklemmung in der Herzgegend, das Gefühl der Atmungsbehinderung, Empfindlichkeit der Herzgegend und ausstrahlende Schmerzen vom Herzen bis in die linke Achselhöhle. Diese letzteren Erscheinungen steigern sich in einzelnen Fällen bis zu den krampfartigen, überaus qualvollen „stenokardischen Anfällen“, welche durch intensiven Schmerz in der Herzgegend, Unfähigkeit zu atmen, Erstickungsgefühl und Todesangst, mit tiefer Blässe des mit kaltem Schweiß bedeckten Gesichts, charakterisiert sind (Angina pectoris).

Die Symptome der chronischen Nikotinvergiftung pflegen allmählich zu schwinden, sobald das Tabakrauchen gänzlich aufgegeben wird. Die Behandlung hat dann nur den durch die einzelnen Symptome gegebenen Indikationen zu genügen. Die Wiederaufnahme des Rauchens darf nicht eher erfolgen, als bis alle krankhaften Erscheinungen vollständig beseitigt sind. Der Anfang muß mit äußerster Vorsicht, nur mit einer einzigen ganz leichten Zigarre pro Tag gemacht werden; erst allmählich ist mit wiedergewonnener Gewöhnung eine Steigerung erlaubt. Schwere Zigarren sind möglichst ganz zu meiden. Die frischen, noch teilweise grünen Zigarren, welche infolge langsamer und unvollkommener Verbrennung viel Giftstoffe im Rauch entwickeln, gelten allgemein bei Rauchern als besonders schwer und führen erfahrungsgemäß am leichtesten zur Tabakrauchvergiftung.

8. Der Zucker.

Der Zucker kommt als Genußmittel nur zur Geschmacksverbesserung beim Kaffee, Tee und Kakao zur Anwendung und ist hier bereits erwähnt worden. Eine ganz besondere Bedeutung ist aber dem Zucker in neuester Zeit beigelegt worden als Kraftmittel bei großen körperlichen Anstrengungen.

Professor Voit hatte 1864 durch Stoffwechsel- und Respirationsversuche den Nachweis geführt, daß bei der Muskelarbeit hauptsächlich, ja fast ausschließlich Kohlehydrate (Stärkemehl, Zucker) und Fett verbraucht werden und daß die Oxydation von Zucker und Fett im Körper die hauptsächlichste Quelle der Muskelarbeit sei. Für dies Ergebnis lieferten im Jahre 1865 zwei Würzburger Professoren, Fick und Wislicenus, eine glänzende praktische Bestätigung, indem sie auf einer Gebirgstour die Ersteigung des Faulhorns auf einem steilen Pfade ausführten und dabei während 31 Stunden nur Weißbrot mit Butter und Zucker mit Wasser als Nahrung zu sich nahmen. Am Ende der Tour fühlten sie sich kaum erschöpft und vollkommen frisch und leistungsfähig.

Auf diese Erfahrungen gestützt, führte der Turiner Physiologe Professor Mosso Arbeitsversuche an seinem Ergographen[1]) unter

---

1) Die Arbeit besteht darin, daß der Mittelfinger ein bestimmtes Gewicht (5 kg) in regelmäßiger Aufeinanderfolge zu heben hat. Zu dem Zwecke wird der Vorderarm in eine Hülse gelegt, ebenso der 2. und 4. Finger der rechten oder linken Hand. Der frei bewegliche Mittelfinger trägt mittels einer breiten Lederschlaufe das an einem Faden über eine Rolle herabhängende Gewicht. Durch Uebertragung der Hubbewegung auf einen Zeigerapparat können die gesamten Hubhöhen bei eintretender Ermüdung abgelesen werden.

Anwendung von Zucker aus, welcher ein konzentriertes, absolut reines und leicht lösliches Kohlehydrat darstellt. Die Ergebnisse veröffentlichte er in seiner Schrift: „Der Einfluß des Zuckers auf die Muskelarbeit" (1893), welche 1901 in deutscher Übersetzung erschien.

Die wichtigsten Resultate waren folgende:

1. Der arbeitende Muskel wird durch Einwirkung von Zucker gekräftigt und zu größerer Arbeitsleistung befähigt;
2. der ermüdete Muskel wird durch Zucker schnell wieder zur Arbeit befähigt, das Ermüdungsgefühl schwindet;
3. der arbeitende Muskel kann durch wiederholte Zufuhr kleinerer Zuckermengen (15 g) in regelmäßigen Intervallen, etwa alle 10 bis 15 Minuten, zu erheblich länger dauernder Arbeit befähigt werden;
4. die Wirkung tritt, wenn die genügende Menge von Wasser zur Lösung gleichzeitig gereicht wird, schon nach 5—10 Minuten ein.

Diese Aufsehen erregenden Versuchsergebnisse wurden in Deutschland sofort durch Frey, Schumburg, Prantner und Stowasser u. a. nachgeprüft und durchweg bestätigt. Von größerer Bedeutung sind die praktischen Versuche, welche teils an Mannschaften des deutschen Heeres von den Oberstabsärzten Leitenstorfer[1]) 1898 und Leistikow[2]) 1899, teils vom Hauptmann Steinitzer[3]) 1902 an sich selbst angestellt wurden. Das Resultat der ersteren Versuche war:

Alle Soldaten nahmen den Zucker (8—16 g pro Dosis) gern, vertrugen ihn auch gut und rühmten die hungerstillende und durstlöschende Wirkung desselben (mit reichlich Wasser aus der Feldflasche als Lösungsmittel). Bei Erschöpfung sah Leitenstorfer nach 20 g Zucker rasche Besserung und Erholung eintreten. Die Leistungsfähigkeit der Zucker genießenden Mannschaften war anscheinend erhöht: wenigstens ist keiner dieser Soldaten im Manöver auf Märschen oder Übungen ausgetreten oder schlaff geworden. Zur Erprobung bei außergewöhnlichen Anstrengungen fand sich keine Gelegenheit.

Steinitzer erprobte die Wirkung des Zuckers auf 6 mehrtägigen Hochgebirgstouren in den Alpen und beim Radfahren. Es wurden bedeutende Mengen von Zucker verbraucht, mit starker Beschränkung

---

1) Deutsche militärärztl. Zeitschr. 1898, S. 305.

2) Deutsche militärärztl. Zeitschr. 1899, S. 129.

3) A. Steinitzer, Die Bedeutung des Zuckers als Kraftstoff für Touristik, Sport und Militärdienst. Berlin 1902.

der Eiweiß- bezw. Fleischnahrung; so beispielsweise in Tour 2 (S. 20) während 30 Stunden 1000 g Zucker und 300 g Brot (ohne Fleisch). „Trotz dieser frugalen Nahrung fühlte ich mich wesentlich leistungsfähiger als bei Fleischnahrung oder gemischter Kost.“ Vergleiche mit den früher ohne Zuckerkost unternommenen Besteigungen ergaben für den Zucker eine um 20—30 % größere Steigeleistung in einer Stunde (S. 24). Während der sämtlichen mit Zuckerkost ausgeführten Ersteigungen fühlte sich Steinitzer wesentlich frischer und steigelustiger als ohne diese Kost. Sehr günstig wird auch die Herztätigkeit durch Zucker beeinflußt. Als beste Darreichungsform fand er eine Lösung des Zuckers in leichtem Tee oder Wasser (150—250 g auf 1 l) mit etwas Zusatz von Rotwein oder Zitronensäure, abwechselnd kalt und warm. Diese Lösung widerstand ihm nie, vielmehr zog er sie in Bezug auf den Geschmack jedem anderen Getränk vor.

Ziehen wir aus allen vorliegenden Versuchen und Erfahrungen das Schlußergebnis, so können wir es als feststehend betrachten, daß Zucker ein gutes, leicht resorbierbares Nähr- und Kraftmittel für die arbeitenden Muskeln ist. Dies Ergebnis ist aber seit den grundlegenden Arbeiten von Voit weder neu, noch überraschend.

Eine andere Frage aber ist diese: Ist die einseitige Ernährung der Muskeln mit Zucker zweckmäßig? Diese Frage muß ich aus theoretischen und praktischen Gründen verneinen.

Bei der Muskelarbeit wird nicht bloß Zucker und Fett oxydiert, sondern es geht auch Muskelsubstanz dabei zugrunde, welche erneuert werden muß. Auch gehen die übrigen Stoffwechselvorgänge im Körper, welche das Leben unterhalten, und zu diesen gehört die Eiweißzersetzung, unvermindert, eher noch etwas gesteigert vor sich. Tatsache ist es, daß bei angestrengter Muskelarbeit die Ausscheidung von Harnstoff, dem Hauptprodukt der Eiweißzersetzung, gesteigert ist. Weiterhin wird dem Körper durch Schweiß und Urin eine nicht unerhebliche Menge von Nährsalzen entzogen, welche für die Blutbildung und für die Vorgänge der Osmose (Saftströmung) wichtig sind. Nach Bunge tritt bei dauernder Zuckerernährung eine Verarmung des Körpers an Kalk und Eisen ein.

Kurzum, ich halte die ausschließliche Zuführung von Zucker bei der Muskelarbeit für einseitig und auf die Dauer sogar für schädlich.

Von der Richtigkeit dieser Erwägungen konnte ich mich in den letzten Sommern (1900—1903) auf anstrengenden Fahrradtouren überzeugen. Auch ich fand den Genuß von Zucker im Sommer 1900 für vorübergehend nützlich und geeignet, die Muskelermüdung auf

einige Zeit hinauszuschieben, zumal bei Enthaltung von geistigen Getränken (Bier). Allein es stellt sich doch bald Abneigung gegen den fortwährenden Genuß des stark süßen Getränks ein. Als ich sodann anfing, an Stelle des Zuckers gemischte Nahrung, nämlich ein Butterbrot mit Schinken oder Cervelatwurst belegt, auf Fahrten mitzunehmen und zu geeigneter Zeit, meist in Verbindung mit $1/_4$—$1/_2$ l Weißbier, dem Körper einzuverleiben, fühlte ich nicht nur die Leistungsfähigkeit weit nachhaltiger und wirksamer gesteigert als nach Zucker, sondern verzehrte es auch stets mit dem größten Appetit und ohne jegliche Abneigung. Seitdem bin ich bis heute in den letzten 3 Sommern auf den 30—50 Radtouren in jedem Jahre dieser Gewohnheit treu geblieben; ebenso handelten meine Radgefährten. Es ist für mich schon lange ein feststehender Erfahrungssatz geworden: nicht Zucker ist auf anstrengenden Touren das beste Stärkungsmittel, sondern eine Schnitte Brot mit reichlich Butter und mit Schinken, Wurst, Käse oder Eiern.

Eine Mitnahme von Zucker seitens der Kompagnien auf Märschen und Übungen für die muskelschwachen Mannschaften ist schon deswegen schwer ausführbar, weil die Traglast der Mannschaften dadurch vermehrt wird. Nach Leistikow wiegt eine Blechdose mit 8 Dominostücken Zucker 66,5 + 43,5 = 110 g; außerdem schmilzt der Zucker im Brotbeutel leicht. Weit besser erscheint der Vorschlag Leistikows, den Morgenkaffee und das Marschgetränk (Kaffee, Tee) stärker zu versüßen, etwa mit 30 g Zucker pro Tag, was eine Mehrausgabe von 1 $1/_2$ Pfennigen pro Mann bedeutet.

Ich selbst halte es für noch nützlicher, die natürlichen Nahrungsmittel, insbesondere Brot, Fett (Speck) und Fleisch, Wurst, Käse oder Eier, an anstrengenden Marsch- oder Übungstagen in vermehrter Menge mitzunehmen bezw. zu verausgaben.

III. Kapitel.

Die Kleidung.

Der ursprüngliche Zweck der Kleidung ist, dem von Natur unbehaarten Körper des Menschen künstlich das zu ersetzen, was für die Säugetiere der Pelz und für die Vögel das Gefieder ist — also ein Schutzmittel zu sein gegen zu starke Abkühlung des Körpers und gegen die Unbilden der Witterung und gegen mechanische Einwirkungen der Umgebung.

Die ersten Menschen, von welchen wir Kunde haben, griffen daher zu denjenigen Bekleidungsmitteln, welche ihnen die Natur fertig darbot. Unsere heidnischen Vorfahren, die alten Germanen, umhüllten sich mit den Fellen und Pelzen der Tiere, welche sie erlegten, während die Weiber aus bastförmigen Pflanzen (Schilf, Binsen) Matten flochten. Erst in den ersten Jahrhunderten des christlichen Zeitalters wurde durch das Eindringen der Römer und Gallier in Germanien auch die Kunst der Weberei, welche in den alten Kulturländern Asiens und Nordafrikas, sowie in Griechenland schon seit Jahrtausenden bekannt war, in Deutschland eingeführt. Seitdem werden in allen Kulturstaaten Europas nur noch gewebte Kleiderstoffe aus Hanf, Flachs und Schafwolle, später auch aus Seide und Baumwolle zur Bekleidung benutzt. Gegenwärtig ist die Kunst der Weberei und der Bekleidung mit gewebten Stoffen zu hoher Blüte gelangt und bildet einen umfangreichen, einträglichen Industriezweig.

Gleichzeitig mit dieser Kunst entwickelte sich auch der den meisten Menschen besonders sympathische Zweck der Kleidung, dem Körper zum Schmucke zu dienen, gerade so wie den genannten Tierklassen der Pelz und das Gefieder, unter zweckmäßiger Verwendung von Farben.

Insbesondere war es die Kriegerkaste, welche zu allen Zeiten es liebte, das Äußere der Kleidung mit schmuckvollen Merkmalen zu versehen. Dieser Zug hat sich beim Kriegertum bis auf den heutigen

Tag erhalten und mit der Einführung der stehenden Heere zu feststehenden Bekleidungsformen, der Uniform, geführt.

In gesundheitlicher Beziehung kommt nicht so sehr das Schmuckvolle der Uniform in Betracht, sondern vielmehr das Verhalten derselben zur Wärmeabgabe und zur Lüftung der Haut, sowie das mechanische Verhalten zur Körperoberfläche (Sitz). Nach diesen 3 Gesichtspunkten haben wir die gegenwärtige Militärbekleidung auf ihre gesundheitsgemäße Beschaffenheit zu prüfen.

1. Das Verhalten zur Wärmeabgabe.

Die Wärmeabgabe der Haut erfolgt auf 3 verschiedene Arten, nämlich 1. durch Leitung und Strahlung, 2. durch Schweißverdunstung und 3. durch Lufterneuerung (Ventilation) auf der Körperoberfläche. Die beiden ersteren Arten werden je nach Bedürfnis in ihrer Stärke modifiziert durch eine Einrichtung der Haut, welche man als Wärmeregulierung bezeichnet. Diese Einrichtung ermöglicht, die Blutfülle der Haut und damit die Wärmezufuhr (Heizung) derselben je nach Bedürfnis zu vermindern oder zu verstärken. Trifft eine Kälteempfindung die Hautnerven, so ziehen sich die in der Haut und in der Wand der kleinen Schlagadern gelegenen Muskelfasern krampfhaft zusammen; es entsteht die sogenannte „Gänsehaut“: die Haut wird blaß, blutleer, kalt und trocken. Ist die Kälteeinwirkung eine stärkere oder andauernde, so treten auch die Organe der Wärmeerzeugung, die Skelettmuskeln, in Tätigkeit: es entstehen Muskelzittern, krampfhafte Zusammenziehungen und selbst Schüttelbewegungen an den Gliedern (Schüttelfrost). Gleichzeitig wird durch kräftige Herzbewegungen das im Innern erwärmte Blut in größerer Menge an die durch Abkühlung gefährdete Peripherie getrieben. — Wenn umgekehrt die Hautnerven Wärme empfinden, so erschlaffen die Haut- und Gefäßmuskeln: die Haut wird glatt, weich, warm, gleichmäßig gerötet und etwas feucht. Ist die Wärmeempfindung eine stärkere, so tritt reichlichere Schweißabsonderung ein; gleichzeitig wird durch Vermehrung und Vertiefung der Atembewegungen die Ventilation der Lungen und die Wärmeabgabe durch Verdunstung auf der Schleimhautoberfläche noch gesteigert.

Erst wenn die Funktion der Wärmeregulierung versagt oder an der Grenze ihrer Leistungsfähigkeit angelangt ist, tritt an die Kleidung die Aufgabe, helfend einzutreten, nämlich entweder durch Erhöhung des Schutzes gegen zu starke Wärmeabgabe dem

Körper Wärme zu sparen, oder durch Verminderung der Kleiderhülle dem erhitzten Körper die Abkühlung durch ausgiebige Schweißverdunstung und Lufterneuerung (Wind) zu ermöglichen.

Hieraus erhellt zugleich, daß das Bedürfnis nach Kleidung je nach der Temperatur der umgebenden Luft, also auch je nach dem Klima, der Jahreszeit und der Tageszeit verschieden groß ist. Die Bewohner der Tropen gehen fast das ganze Jahr hindurch nackt; die Bewohner der Polargegenden hüllen sich in Pelze. Die Bevölkerung der gemäßigten Zone, die Trägerin der Kultur, kleidet sich in den einzelnen Jahreszeiten ganz verschiedenartig. Jeder nur leidlich gut Situierte hat seinen leichten Sommeranzug und einen schwereren Winteranzug, für letzteren außerdem noch Verstärkungen durch Unterkleider und dicken Überzieher oder Pelz, für den Herbst außerdem leichte Sommerunterkleider und einen Sommerüberzieher, kurz eine große Mannigfaltigkeit an Kleidungsstücken, welche eine genaue Anpassung an das je nach Jahres- und Tageszeit, je nach Aufenthalt im Zimmer oder im Freien wechselnde Bedürfnis nach Kleiderschutz für die Wärmeregulierung ermöglichen.

Anders der Soldat! Militärische und ökonomische Gründe haben dahin geführt, dem Soldaten nur eine einzige Kleidung, die Uniform, zu geben, welche er im Winter und im Sommer, im Herbst und im Frühjahr unausgesetzt tragen muß. Da in unserem Klima die kühleren Jahreszeiten die Majorität haben, so wählte man, schon aus Gründen der Dauerhaftigkeit, dichtgewebte wollene Tuchstoffe von solcher Dicke, wie sie die Zivilbevölkerung nur zur Winterkleidung benutzt. Ein solcher Anzug erscheint für Herbst und Frühjahr, und in Verbindung mit dem Mantel auch für den Winter sehr geeignet; aber für den Sommer wird er auf Märschen, wie wir noch sehen werden, häufig ein gefahrvolles Hindernis für das Bestreben der Wärmeregulierung, den durch die Muskelarbeit beim Marschieren mit Gepäck stetig sich mehrenden Zuwachs an Wärme durch maximale Erweiterung der Hautadern und reichliche Schweißverdunstung auf der Körperoberfläche wieder los zu werden.

Prüfen wir das Verhalten der Uniformkleidungsstücke zur Wärmeabgabe etwas näher.

a) Die Wärmeabgabe durch Leitung und Strahlung.

Wärmeleitung kann nur stattfinden, wenn die Stoffe sich berühren. Sind sie durch eine Luftschicht getrennt, so erfolgt die Wärmeabgabe durch Strahlung. Da die Kleidung am Körper in der Regel

mehrschichtig ist und locker sitzt, so findet Wärmeabgabe durch Leitung nur an den Stellen statt, wo die Kleidungsstücke sich berühren bezw. der Haut dicht anliegen, wie z. B. an den Schultern und über den Lenden. An den übrigen Hautgebieten erfolgt die Wärmeabgabe durch Strahlung, ebenso von der äußeren Oberfläche der Kleidung in den umgebenden Luftraum.

Sämtliche Kleiderstoffe sind aus schlechten Wärmeleitern hergestellt, und zwar aus solchen, welche sich zu Fäden verspinnen lassen, aus Wolle, Seide, Baumwolle und Flachs (Leinen). Der schlechteste Wärmeleiter, welchen wir kennen, ist trockene Luft. Setzt man das Wärmeleitungsvermögen der Luft = 1, so erhält man nach Rubner[1])

für die	Wolle	= 6,1
„ „	Seide	= 19,2
„ „	Baumwolle u. Leinewand	= 29,9

Es hält also unter allen Stoffen Wolle am wärmsten, ja ungefähr 5 mal besser warm, als ein leinenes oder baumwollenes Kleid.

Die aus Wolle, Baumwolle und Leinen gefertigten Gewebe enthalten immer eine beträchtliche Menge Luft, welche als der schlechteste Wärmeleiter die Fähigkeit der Kleider, den Körper warm zu halten, beträchtlich erhöht. Der Luftgehalt entspricht dem Porenvolumen der Gewebe, welches in einem bestimmten Verhältnis steht zur Gewebsart der Kleiderstoffe.

Man unterscheidet 3 Arten von Geweben, nämlich glatte Gewebe, Trikotgewebe und Flanellgewebe.

Bei den glatten Geweben läßt jeder längs verlaufende Kettenfaden abwechselnd einen querverlaufenden Schußfaden über sich und unter sich verlaufen. Diese Gewebe sind die dichtesten; sie haben nur spärliche kleine Spalträume zwischen den Fasern und daher das größte spezifische Gewicht. Wegen ihrer Dichtigkeit sind sie für die Luft am schwersten durchgängig.

Die Trikotgewebe sind strumpfartig gewebt und enthalten in ihren Maschen ein bedeutendes Luftquantum; ihr spezifisches Gewicht ist daher geringer, ihre Luftdurchlässigkeit viel größer.

Die Flanellstoffe bestehen aus sehr locker gedrehten Fäden und schließen daher in diesen sowie zwischen den abstehenden Härchen die größte Luftmenge ein. Ihr spezifisches Gewicht ist am geringsten, die Luftdurchgängigkeit am größten.

1) M. Rubner, Lehrbuch der Hygiene. 6. Aufl. Leipzig u. Wien 1900. S. 90.

Folgende Zahlen geben den durchschnittlichen Luftgehalt (Porenvolumen) und das spezifische Gewicht der einzelnen Gewebe an[1]):

	Leinen		Baumwolle		Wolle	
	Porenvol. %	Spez. Gew.	Porenvol. %	Spez. Gew.	Porenvol. %	Spez. Gew.
Glatte Gewebe .	48,9	0,665	52,0	0,624	72,5	0,358
Trikot	73,0	0,348	84,7	0,199	86,3	0,179
Flanell . . .	—	—[2])	88,8	0,146	92,3	0,101

Die Militärtuche sind glatte Wollegewebe, enthalten also durchschnittlich 72,5 % Luft; die zur Unterkleidung (Hemd, Unterhose) gegenwärtig verwendeten baumwollenen Trikotgewebe, welche sehr weitmaschig sind, enthalten etwa 85 % Luft. Auf dem hohen Luftgehalt beruht die warmhaltende Eigenschaft wattierter Röcke, lockerer Wolldecken und Steppdecken, des Pelzes, der Federbetten und der Doppelfenster.

Die Wärmeabgabe durch Strahlung wurde für Militärstoffe zuerst von Coulier[3]) untersucht. Er beobachtete die Abkühlungszeit mehrerer mit heißem Wasser gefüllter und mit einem Thermometer armierter Blechzylinder von 0,5 l Inhalt von 40° bis auf 35° C. bei einer Zimmertemperatur von 27° C, während die Zylinder mit den verschiedenen Bekleidungsstoffen überzogen waren. Es zeigte sich, daß die Unterschiede in der Abkühlungsdauer lediglich von der Dicke der Stoffe, nicht aber von der Qualität des Stoffes abhängig sind. Die dünneren, zur Unterkleidung dienenden baumwollenen und leinenen Stoffe hatten eine Abkühlungszeit von durchschnittlich 11½ Minuten, während die Tuche 14 Min. 50 Sek. erforderten. Im Vergleich mit dem unbekleideten Zylinder zeigten die bekleideten durchweg eine Beschleunigung der Abkühlung; man muß daraus schließen, daß die rauhe, mit feinen Härchen besetzte Oberfläche der Kleiderstoffe, ähnlich wie bei der Elektrizität, die Ausstrahlung von Wärme begünstigt.

Hammond[4]), welcher im Jahre 1863 diese Versuche mit ameri-

1) Joh. Schöfer, Leitfaden der Militärhygiene für den Unterricht d. Einj.-freiw. Aerzte. II. Aufl. Wien 1900. S. 83.

2) Leinengarn läßt sich zu Flanell nicht verarbeiten.

3) Coulier, Expériences sur les étoffes, qui servent à confectionner les vêtements militaires. Journal de la physiologie de l'homme et des animaux. Bd. I, 1858. S. 122.

4) Hammond, A treatise on hygiene with special reference to the military service. Philadelphia 1863. S. 583.

kanischen Militärkleiderstoffen wiederholte (Abkühlung eines Kupfergefäßes von 150—140° F. = 65,5—60° C), kam zu ganz ähnlichen Ergebnissen.

Meine eigenen Versuche (1885—1887) beziehen sich auf die preußischen Militärbekleidungsstoffe. Meine Methode wich gänzlich von derjenigen der beiden Vorgänger ab. Die Fehlerquelle, welche in der Aufstellung der warmen Blechzylinder auf einer wärmeleitenden Tischplatte in größerer Anzahl nebeneinander bestand, vermied ich dadurch, daß ich eine rund $1 \frac{1}{2}$ l Wasser haltende dünn-

Fig. 2.

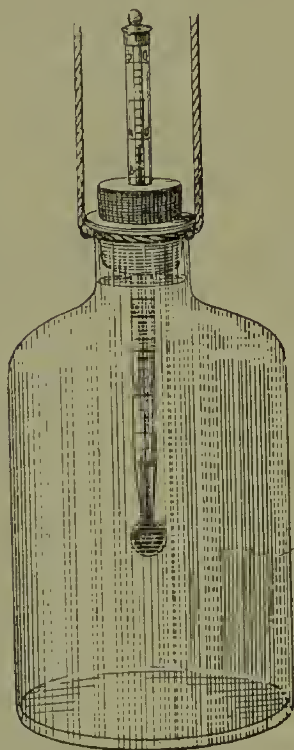
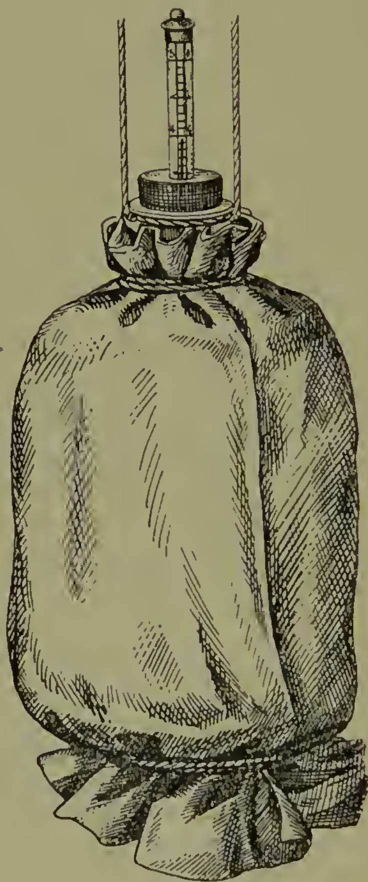


Fig. 3.



wandige Glasflasche an einem Faden freischwebend in der Mitte des Zimmers an einem Kronleuchterhaken aufhängte. Die Flasche wurde durch einen Kautschukstopfen, welcher von einem Thermometer durchbohrt war, geschlossen (Fig. 2). Ferner suchte ich den natürlichen Sitz der Kleidungsstücke nachzuahmen, indem ich den Hemdenstoff (Calicot) locker und faltig um den Körper der Flasche herumlegte und die Enden oben am Halse und unterhalb des Flaschenbodens locker zuschnürte, so daß noch eine Luftzirkulation zwischen Flasche und Kleidung möglich war. Das Waffenrocktuch wurde über das

Hemde gleichfalls locker herumgelegt und oben und unten mittels Fadens zusammengeschnürt (Fig. 3). Die Abkühlungsgeschwindigkeit wurde in etwa 2 m Entfernung mittels eines Opernglases abgelesen, um den störenden Einfluß der öfteren Annäherung (Luftbewegung, Atmung) zu vermeiden.

Es kühlte das Wasser in der Flasche von 44° C. bis auf 36° C. ab, bei 17° bezw. 20° C. Luftwärme,

nackt	in	57 Min.
mit Calicothemde bekleidet	„	85 „
„ „ u. Waffenrocktuch bekl.	„	134 „

Es wurde also die Wärmeabgabe des Wassers durch Leitung und Strahlung durch die Umkleidung der Flasche mit Calicothemde und ungefüttertem Waffenrock um das $2^1/_3$fache an Zeit verzögert.

Wesentlich günstiger werden diese Verhältnisse durch die mit der Bekleidungsordnung, II. Teil, vom 11. April 1903 erfolgte allgemeine Einführung von Hemden aus weitmaschigem baumwollenem Trikotgewebe (Twistgewebe). Sie sind an Gewicht (275 g) bedeutend leichter als die Calicothemden (375 g), haben ein Porenvolumen von 85 % und bieten dem Wärmeabfluß durch Strahlung, Schweißverdunstung und Hautventilation weit günstigere Verhältnisse dar.

Die Schnelligkeit des Wärmeabflusses ist, außer von der Wärme-Leitungs- und -Strahlungsfähigkeit, auch abhängig vom Temperaturunterschied zwischen dem wärmespendenden und wärmeempfangenden Körper. Bei niederer Außenwärme im Winter geht die Wärmeabgabe durch Leitung und Strahlung sehr schnell vor sich, im warmen Sommer erheblich langsamer.

Zahlreiche Messungen, welche ich hierüber an einem Soldaten im Dienstanzug anstellte, indem ich eine Anzahl kleiner Maximum-Thermometer in den verschiedenen Schichten der Kleider mit Sicherheitsnadeln befestigte, ergaben, daß die Temperatur von der Hautoberfläche kontinuierlich von Schicht zu Schicht abnimmt. Die Temperatur des Körpers im Innern beträgt 38° C.; auf der Haut bezw. Innenseite des Hemdes findet man 28° bis 32° C.; in der äußersten Rockschicht bezw. Mantelschicht dagegen ist die Temperatur nur wenig höher als die äußere Luftwärme. So fand ich

im Sommer bei 28° C. ($22^1/_2$° R.) Luftwärme zwischen Haut und Hemde 32° C., in der äußersten Rockschicht am Rumpf 29° C.;

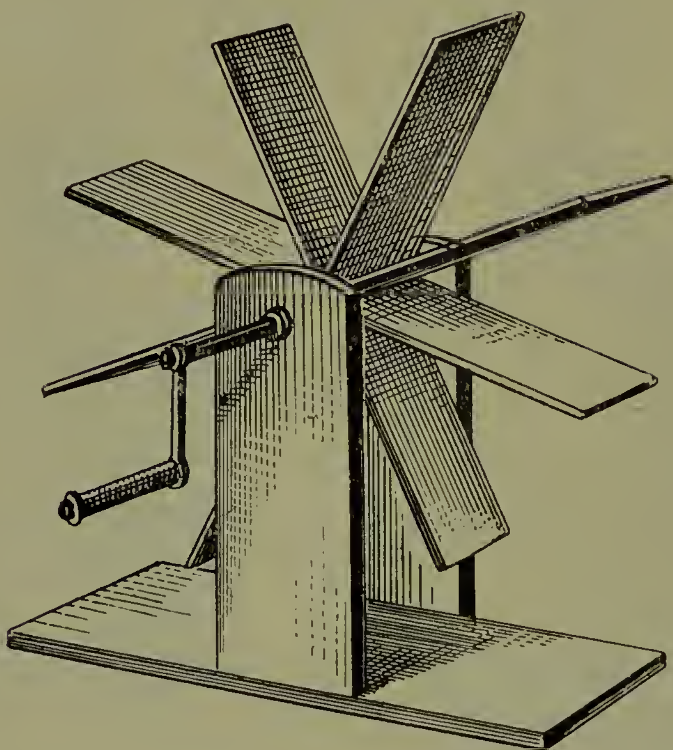
im Winter bei — 7,5° C. (— 6° R.) Luftwärme zwischen Haut und Hemde 29° C., in der äußersten Mantelschicht — 3° C.

Die Temperaturdifferenz beträgt im ersten Falle 3°, im zweiten Falle 32° C., woraus eine sehr verschiedene Geschwindigkeit des Wärmeabflusses resultiert.

b) Die Wärmeabgabe durch Erneuerung der Kleiderluft (Ventilation).

Alle bisher genannten Versuche wurden im Zimmer angestellt, in welchem gewöhnlich Windstille herrscht. Da der Soldat aber sich vorzugsweise im Freien aufhält, so müssen auch alle diejenigen Einflüsse berücksichtigt werden, welche hier die Wärmeabgabe modifizieren.

Fig. 4.



Die Luft im Freien ist stets bewegt. Auch wenn sie unserem Hautgefühl als windstill erscheint, ergibt die Messung mit dem Anemometer immer noch eine Geschwindigkeit von 1—3 m in der Sekunde. Diese Bewegung beeinflußt auch die in den Kleidern und auf der Hautoberfläche befindliche erwärmte Luft. Schon bei ruhigem Verhalten steigt die erwärmte Kleiderluft beständig nach oben und entweicht durch die natürlichen Öffnungen der Kleidung am Halse, auf der Brust und teilweise auch an den Ärmelenden, während die kühlere Außenluft durch die unteren Kleideröffnungen und durch die Poren der Kleiderstoffe eintritt. Beschleunigt wird dieser Vorgang durch den Bewegungsgrad der umgebenden atmosphärischen Luft.

Ich habe den Einfluß der Luftbewegung auf die Abkühlung durch Versuche geprüft, und zwar in derselben Weise, wie auf Seite 80 beschrieben ist. Um hierbei Wind von bestimmter Geschwindigkeit zu erzeugen, benutzte ich eine Handwindmühle (Fig. 4), welche nach dem Muster der Wasserräder aus Holz gebaut war und von einem Gehilfen nach dem lauten Takte eines Mälzlschen Metronoms[1]) mit der Hand gedreht wurde. Jede der 8 Schaufeln hatte eine Länge von 42 cm und eine Breite von 25 cm. Die durch Umdrehung erzeugte Windgeschwindigkeit konnte aus dem von dem Ende einer Schaufel in 1 Sekunde zurückgelegten Wege ($2\, r.\, \pi$) und der Anzahl der Umdrehungen leicht berechnet werden. Die Mühle wurde dicht vor der Flasche aufgestellt, so daß die vollständige Anfangsgeschwindigkeit wirksam war. Das Ergebnis war folgendes:

Es kühlte die Flasche ab von 44° bis 36°					
unbekleidet			mit Hemd u. Waffenrocktuch bekl.		
Luftwärme	Windstärke	Minuten	Luftwärme	Windstärke	Minuten
17°	0	57	17°	0	134
17°	4 m	15	15°	4 m	75

Ein schwacher Wind von nur 4 m Geschwindigkeit beschleunigte die Wärmeabgabe der unbekleideten Flasche um fast das Vierfache, dagegen die Wärmeabgabe der bekleideten Flasche nur um das 1,8-fache. Vergleicht man die Abkühlungszeiten der bekleideten und der nackten Flasche, so ersieht man, ein wie bedeutendes Hindernis die Bekleidung für die Wärmeabgabe durch Ventilation bildet. Bei 4 m Windgeschwindigkeit und milder Luftwärme (12—13° R.) verzögert die Uniformkleidung die Abkühlung des durch den Marsch erhitzten Körpers des Soldaten um das Fünffache an Zeit.

c) Die Wärmeabgabe durch Schweißverdunstung.

Bei eintretender Erhitzung des Soldaten wird noch ein anderer Faktor der Abkühlung durch die Wärmeregulierung wirksam gemacht, das ist die Schweißabsonderung. Sie ist um so reichlicher, je wärmer die Luft und je größer die Muskelarbeit ist. Die Menge des Schweißes berechneten Zuntz und Schumburg während eines 3stündigen Marsches (25 km) auf $2\frac{1}{2}$ bis zu 4 l.

---

1) Ein als Taktmesser beim Klavierspiel gebrauchtes Instrument mit lauten Pendelbewegungen.

Die durch Verdunstung des Schweißes auf der Haut dem Körper entzogene Wärme ist ganz beträchtlich. 1 kg Wasser von 100° C. bindet beim Verdampfen rund 537 Kalorien an Wärme. Der Abkühlungsgrad entspricht der Schnelligkeit der Verdunstung und der Größe der Hautfläche, welche auf dem bekleideten Körper der Luft ausgesetzt ist. Andererseits ist die Schnelligkeit der Verdunstung abhängig von dem Feuchtigkeitsgehalt der Luft und von dem Bewegungsgrad derselben (Wind). Bei warmer trockener und bewegter Luft im Sommer verdunstet der Schweiß am leichtesten; bei trübem, regnerischem und windstillem Wetter verdunstet nur wenig Schweiß: er rinnt in Tropfen herab, ohne abzukühlen. Diese letztere Luftbeschaffenheit empfindet unsere Haut als schwül und drückend.

Auch bei dieser unter günstigen atmosphärischen Bedingungen äußerst wirksamen, auf Märschen im Sommer oft allein tätigen Abkühlung des Soldaten erweist sich die Kleidung als ein bedeutendes Hindernis. Dies ergaben, abgesehen von der praktischen Erfahrung, folgende Versuche:

Ich benutzte dieselbe Warmwasserflasche, wie auf Seite 80 beschrieben. Dieselbe enthielt 1,43 l heißen Wassers und hatte eine Oberfläche von 808 qcm. Sie wurde freischwebend mitten im Zimmer aufgehängt. Das Schwitzen wurde dadurch nachgeahmt, daß ich die Oberfläche ringsherum mittels eines Zerstäubers (Spray) mit warmem Wasser von 40° besprengte. Bei der bekleideten Flasche wurde zuerst das Hemd mit warmem Wasser getränkt und das Austrocknen desselben während des Versuchs durch einen mit dem Hemde eingebundenen breiten Lampendocht verhindert, welcher unterwärts in ein Gefäß mit Wasser eintauchte. Auch hierbei wurde der Einfluß des Windes auf die Abkühlung mit der Windmühle (S. 82) geprüft.

Es kühlte das Wasser in der Flasche von 44° bis auf 36° C. ab:

	Oberfläche trocken	Oberfläche schwitzend
A) unbekleidet:		
bei Windstille, 17° C. in	116 Min.	39 Min.
„ Wind v. 4 m, 17° C. „	30 „	13 „
B) Mit Hemde und Waffenrocktuch bekleidet:		
bei Windstille, 23° C., 34 % R.-F. in	172 Min.	61 Min.
„ Wind v. 4 m, 23° C., 43 % R.-F. „	108 „	31 „

Die Verdunstung des Wassers auf der Oberfläche der Flasche entzog also dem Wasser dreimal soviel Wärme, als die Strahlung bei

trockener Oberfläche. Gleichzeitige mäßige Luftbewegung (4 mal in der Sekunde) beschleunigte die Wärmeabgabe bei schwitzender Oberfläche um das neunfache. Dagegen bildet auch hier die Bekleidung mit Hemdencalicot und Waffenrocktuch, selbst wenn die Kleideröffnung am Halse und unterhalb der Flasche sehr locker (dem geöffneten Waffenrockkragen mit abgenommener Halsbinde ähnlich) gemacht wurde, trotzdem noch ein sehr bedeutendes Hindernis für die Abkühlung. Es verzögerte die Kleidung die Wärmeabgabe der benetzten Flasche um fast das Doppelte an Zeit, und selbst bei gleichzeitiger Einwirkung von schwachem Winde (4 m) noch um das $2^1/_2$fache.

Auf Märschen ist das Öffnen des Waffenrockkragens und der 3 oberen Knöpfe, sowie das Abnehmen der Halsbinde bei eintretender Erhitzung der Mannschaften gestattet. Diese Maßregel ist, wenn sie wirklich in allen solchen Fällen, wo man sie brauchte, zur Ausführung gelangte — trotz dem unmilitärischen Aussehen der Mannschaften — außerordentlich wirksam und schafft in kurzer Zeit wesentliche Erleichterung und Abkühlung.

Noch mehr begünstigt aber wird der Erfolg dieser Maßregel durch die Einführung von Hemden aus baumwollenem Trikotgewebe (Twistgewebe) durch die Bekleidungs-Ordnung vom 11. April 1903, II. Teil, S. 91. Dasselbe wird an Stelle des bisherigen dichten Calicothemdes allmälig zum allgemeinen Gebrauch gelangen. Da das weitmaschige Gewebe ein Porenvolumen von 85 % hat, so ist es für die Abkühlung des durch den Marsch erhitzten und stark schwitzenden Körpers bei geöffnetem Waffenrock und Vorhandensein von Wind die denkbar günstigste Bekleidung des Soldaten.

d) Die Bestrahlung von der Sonne.

Das Verhältnis der Bekleidung zur Wärmeabgabe des Soldaten wird auch noch erheblich beeinflußt durch die Einwirkung der Sonnenstrahlen auf Märschen und Uebungen im Sommer. Durch die Versuche Kriegers [1]) wissen wir, daß der Grad der Erwärmung durch die Sonnenstrahlen nicht so sehr abhängig ist vom Stoff, als vielmehr von der Farbe der Kleidungsstücke. Baumwollene, leinene und wollene Gewebe von gleicher Farbe und gleicher Dicke absorbieren annähernd gleiche Mengen leuchtender Wärmestrahlen. Wird dagegen Schirting verschiedenartig gefärbt der Bestrahlung aus-

1) Zeitschr. f. Biologie 1869. Bd. V. S. 522.

gesetzt, so fand Krieger auffallende Verschiedenheiten in der Absorption.

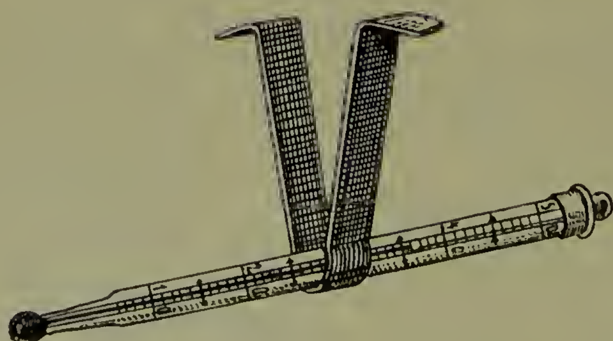
Setzt man den für weißen Schirting gefundenen Wärmegrad = 100, so verhalten sich die übrigen Farben wie folgt:

Schirting, weiß	. . . .	100,	Schirting, dunkelrot	. . .	168,
„ blaßgelb	. . .	102,	„ türkischrot	. . .	165,
„ dunkelgelb	. . .	140,	„ blau	. . . .	198,
„ hellgrün	. . .	155,	„ schwarz	. . .	208.

Weiße und hellgelbe Bekleidungsstücke schützen also sehr wirksam gegen die Erwärmung durch die Sonnenstrahlen. Dementsprechend bekleiden sich die Europäer in den Tropen vorwiegend mit weißen oder hellgelben Stoffen (Nanking, Khaki), tragen die Beduinen Arabiens einen Burnus von weißer Farbe und streichen die Südländer ihre Villen und Landhäuser mit weißer Farbe an. Die zur Bekleidung und Ausrüstung des deutschen Soldaten verwendeten Stoffe zeichnen sich dagegen durch vorwiegend dunkle Farbentöne aus, welche in der Skala der Absorption für die leuchtenden Wärmestrahlen die höchste Stufe einnehmen: dunkelgrün, rot, blau und schwarz.

Dies Ergebnis wurde auch vollhommen bestätigt, durch die Temperatur-Messungen. welche ich an fertigen Kleidungs- und Ausrüstungsstücken der preußischen Infanterie im Sommer 1885 anstellt. Ich benutzte kleine, für diesen Zweck besonders angefertigte Maximum-Thermometer, welche im Innern der einzelnen Stücke befestigt wurden; die einzelnen Gegenstände wurden dann an einem von der Sonne beschienenen Fenster der Bestrahlung ausgesetzt.

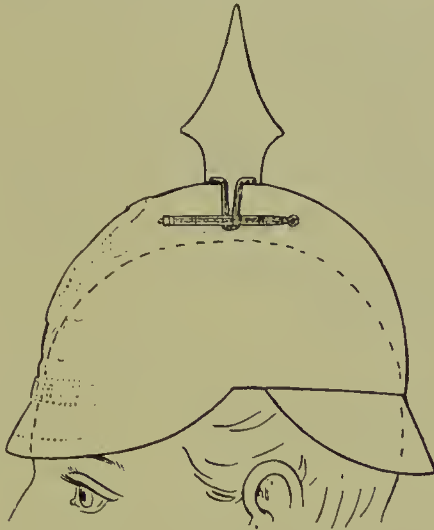
Fig. 5.



Im Helm wurde das Thermometer. wie die Abbildungen 5 und 6 zeigen, mittels einer gabeligen Klammer aus Stahlblech mit hakenförmigen federnden Enden im Innern der Helmspitze freischwebend befestigt, wobei Berührung der Quecksilberkugel mit dem Helmdach

vermieden wurde. Bei den Messungen an dem getragenen Helm wurde das Thermometer freischwebend zwischen Kopf und Helmdach angebracht (Fig. 6).

Fig. 6.



Im Waffenrock wurden die Thermometer teils am Futter mit Sicherheitsnadeln befestigt oder einfach in die hinteren Taschen hineingelegt; ebenso an der Hose. In der Patronentasche mußte das Thermometer der Länge nach zwischen die Fachreihen und den Deckel gelegt werden. Im Stiefel wurde es in einem wollenen Strumpf eingewickelt. Im Tornister wurde das Thermometer in die zur Füllung dienende Wäsche verpackt. Im Kochgeschirr wurde es lose auf den Boden gelegt. Es zeigte sich, daß der Grad der Erwärmung im Innern dieser Kleidungs- und Ausrüstungsstücke außer von der Farbe, auch noch von der Dicke und dem Wärmeleitungsvermögen der umhüllenden Schichten (Kochgeschirr!) und von der Entfernung des Thermometers von der bestrahlten Fläche abhängig ist.

In drei derartigen Messungen, welche im September 1884 und im April 1885 bei einer Luftwärme von 21° bis 24° C. ausgeführt wurden, waren nach zweistündiger Bestrahlung von Mittag 12—2 Uhr folgende Erwärmungsgrade erreicht worden:

in der Patronentasche	49,5° C.
im Kochgeschirr	45,0° „
„ Waffenrock, Brustteil	43,5° „
„ Helm	40,0° „
„ Mantel, schwarz, gerollt	39,6° „
„ Stiefel mit Wollstrumpf	39,2° „
in der Hose, Tasche	39,0° „

im Waffenrock, Hintertasche	. . . .	38,0 ° C.
„ „ Aermel	. . . .	37,9 ° „
„ Tornister, in der Packung	. . . .	36,7 ° „

Es ist einleuchtend, daß auf 38 ° und erheblich darüber erwärmte Kleidungsstücke unfähig werden, die Wärme von der Haut nach außen fortzuleiten oder fortzustrahlen.

Zwar werden die Erwärmungsgrade beim Tragen der Kleidung im Freien etwas gemildert, durch Luftbewegung und Schweißverdunstung. Doch habe ich auch hier bei zahlreichen Messungen nicht selten im Helm 38,8 ° bis 40,0 °, in der Mütze (unter dem Deckel) 44,0 °, im Kochgeschirr 41,6 °, in der Patronentasche 38,9 °, im gerollten Mantel 37,0 ° und darüber gefunden.

Aenderungen in der Farbe der Kleidungsstücke sind teils bereits ausgeführt, teils sollen sie bevorstehen. Der Mantel hat gegenwärtig feldgraues Tuch. Das Kochgeschirr aus Aluminium ist matt geschwärzt. Waffenrock, Hose und Mütze hatten bei der ostasiatischen Besatzungsbrigade im Winter feldgraue, im Sommer gelbe (khaki) Farbe. Die Stiefel waren bei derselben aus gelbem Naturleder gefertigt. Auch bei den Kolonialtruppen ist die Farbe des Waffenrocks, der Hose und des Hutes (Mütze) feldgrau.

II. Das Verhalten der Kleidung zur Haut-Perspiration.

Ein unerläßliches Erfordernis für das Wohlbefinden und die Gesundheit des Körpers ist die Permeabilität der Kleidung für die Hautausdünstungen. Die menschliche Haut ist zugleich ein Absonderungsorgan, welches aus dem Blute Kohlensäure, ferner Wasserdampf (Schweiß) und die aus der Zersetzung des Hauttalges entstehenden flüchtigen Fettsäuren, welche dem Schweiß an manchen Körperstellen den üblen Geruch verleihen (baldriansaures, kapronsaures Ammoniak u. a.), ausscheidet. Ob die Haut auch Sauerstoff aufnimmt (wie die Lungen), ist bisher nicht sicher bekannt, jedoch aus mehrfachen Beobachtungen, z. B. Untertauchen in sauerstoffhaltigem Wasser mit längerem Verweilen, wahrscheinlich.

Man spricht jedenfalls, und nicht mit Unrecht, von einer Hautatmung (Perspiration). Unterdrückung dieser Hautatmung hat Unbehagen, Erstickungsgefühl und schließlich den Tod zur Folge.

Auch schon die Behinderung der Hautatmung durch das Tragen impermeabler Kleidungsstücke (Gummiröcke) ist auf die Dauer unerträglich; obwohl durch die natürlichen Öffnungen der Kleidung ein Entweichen der Hautgase möglich ist, erzeugt doch schon die bloße

Verlangsamung dieses Vorganges durch die impermeable Hülle nach einiger Zeit ein lästiges Druck- und Beklemmungsgefühl, welches zum Öffnen und Lüften des Gummirockes nötigt. Nur bei außerordentlich starker Luftbewegung bezw. Bewegung des Körpers in der Luft, z. B. bei Automobilfahrten, auf stürmischer See, bei Luftballonfahrten, macht die beträchtlich gesteigerte Ventilation der Kleidung und die damit verbundene beträchtliche Wärmeentziehung einen Schutz der Haut durch wenig permeable Leder-Oberkleidung notwendig.

In welchem Grade die zur Soldatenkleidung verwendeten Stoffe für Luft durchgänging sind, hängt von ihrer Gewebsart bezw. von ihrem Porenvolumen (S. 79) ab. Die glatten Gewebe haben die geringste Durchlässigkeit; obenan stehen die leinenen und baumwollenen Gewebe, zu welchen das bisherige preußische Kalikothemde und das Köpergewebe zu Unterhosen gehört.

Die zur Oberkleidung verwendeten Tuche (glatte Wollgewebe) haben ein Porenvolumen von durchschnittlich 72,5 %, mithin eine erheblich höhere Permeabilität für Luft.

Bestimmte Zahlen für die Permeabilität der Gewebe lassen sich kaum aufstellen, da die Stoffe je nach ihrer Behandlungsweise beim Weben, je nach Dichtigkeit, Appretur und Walzendruck, große Verschiedenheiten in der Porosität zeigen. Dementsprechend sind auch die Ergebnisse der Untersucher, welche Stoffe verschiedener Herkunft prüften, verschieden ausgefallen. Rubner[1]) erhielt folgende Zahlen:

Durch 1 cm Dicke und 1 cm² Fläche ging 1 cbm Luft bei 0,42 mm Wasserdruck hindurch

bei Baumwollen-Trikot . . .	in 1,1	Sekunden,
„ Wollen-Trikot	„ 5,7	„
„ Loden	„ 2,8	„
„ grauem Manteltuch . . .	„ 9,7	„
„ Militär-Hosentuch	„ 15,7	„
„ Waffenrocktuch	„ 18,8	„
„ Baumwollen-Calicot . . .	„ 76,3	„

Es entsprechen diese Ergebnisse den für das Porenvolumen gefundenen Zahlen. Von den zur Unterkleidung verwendeten Stoffen haben Hemden-Kalikot bei weitem die geringste, Wollen- und Baumwollen-Trikot die größte Durchlässigkeit für Luft, während die zur Oberkleidung verwendeten Militärtuche in der Mitte stehen.

Zur Unterstützung der Hautperspiration am geeignetsten sind Unterkleider von sehr luftdurchlässigem, wollenem oder baum-

1) M. Rubner, Lehrbuch d. Hygiene. 6. Aufl. Leipzig 1900. S. 88.

wollenem Trikot- oder Flanellgewebe, mit einem Porenvolumen von 82—86 %. Man hat lange Zeit darüber gestritten, ob ein wollenes oder ein baumwollenes Trikot- bezw. Flanell-Hemde in gesundheitlicher Beziehung den Vorzug verdiene. Wissenschaft und Erfahrung haben hierfür folgendes Urteil ergeben:

Ein wollenes Hemd hat unleugbar große Vorzüge vor dem baumwollenen. Das Gewebe ist weicher und elastischer. Es hält den Körper im Winter wärmer, wird aber dagegen im Sommer auf Märschen in der Regel zu warm für den Körper. Es ist in hohem Grade luftdurchlässig und hindert die Hautperspiration, selbst bei schwitzendem Körper, nicht. Es kann eine erheblich größere Menge Schweiß aufnehmen als ein baumwollenes und gibt den Schweiß durch Verdunstung langsamer wieder ab als dieses (v. Pettenkofer)[1]. Es schützt also den schwitzenden Körper in gewissem Grade vor Erkältung.

Diesen Vorzügen stehen aber auch Nachteile gegenüber: 1. Ein wollenes Trikothemd (Jägerhemd) ist 2- bis 3 mal teurer als ein baumwollenes; 2. die rauhe Wollfaser wirkt auf die Haut vieler Personen reizend, erzeugt Jucken und dadurch Hautausschläge (Acne, Ekzem); 3. das wollene Hemd läuft in der Wäsche ein und wird für den Mann bald zu eng und 4. es verliert beim Waschen infolge Verfilzung der Wollfäden seine Elastizität und Weichheit, seine Porosität für Luft und Schweiß, also damit seine wertvollsten Eigenschaften.

Ein baumwollenes Trikothemd läuft in der Wäsche nicht ein, ist fast ebenso luftdurchlässig wie das wollene, reizt die Haut nicht, und ist im Sommer der Wärmeabgabe des Körpers kaum hinderlich. Ob es aber auch im Winter, als einziges Unterkleid unter dem Waffenrock, den Körper genügend warm hält, muß erst die Erfahrung lehren. Die preußische Heeresverwaltung hat sich für baumwollene Trikothemden (sogen. Twistgewebe) entschieden, welche seit dem 11. April 1903 (Bekleidungsordnung, II. Teil, 1903, S. 91) zur allgemeinen Einführung gelangen.

Leinene Hemden, wie sie in der Zivilbevölkerung vielfach getragen werden, kommen für die Unterkleidung des Soldaten fast gar nicht mehr in Betracht. Leinewand ist für Luft am wenigsten durchlässig; sie saugt den Schweiß zwar begierig auf, aber in beschränktem

---

1) Man kann sich von der Richtigkeit dieses Satzes leicht überzeugen, wenn man schweißgetränkt nach einem anstrengenden Marsch im Sommer zu Hause sich umkleidet. Beim Ausziehen des Waffenrocks empfindet der mit Calicothemd Bekleidete sofort eisige Kälte, während der mit Jägerhemd Bekleidete hierbei kaum eine unangenehme Empfindung hat.

Maße, und gibt ihn schnell durch Verdunstung wieder ab, begünstigt also die Gefahr der Erkältung. Im Winter halten sie außerdem die Haut nicht genügend warm; sie erfordern daher noch das Anlegen besonderer Unterhemden aus Wolle oder Baumwolle.

In der Neuzeit kommen halbwollene Trikothemden, welche Wolle und Baumwolle im Garn gemischt (Verhältnis 1 : 1 oder 1 : 2) enthalten, in den Handel, häufig unter der Bezeichnung „Vigogne"-Unterkleider. Dieselben sind nur halb so teuer als wollene, reizen die Haut nicht, laufen in der Wäsche nicht ein, und besitzen hinsichtlich Weichheit, Luftdurchlässigkeit und Wärmeschutz, fast alle Vorzüge der wollenen Unterhemden, wenn auch nicht in so vollkommenem Maße.

Verf. selbst trägt seit 5 Jahren nur solche halbwollenen Vigogneunterkleider und ist, was Annehmlichkeit im Tragen und Dauerhaftigkeit anbetrifft, sehr zufrieden. Sie sind gegenwärtig in allen größeren Wäschegeschäften käuflich.

Die Matrosen der deutschen Marine tragen seit geraumer Zeit wollene Hemden aus weißem ungeköpertem Molton, einem ziemlich dichten glatten Gewebe mit gerauhten Flächen. Die Hemden werden beim Vermessen für den Mann reichlich weit zugeschnitten und in der Wäsche nur mit mäßig warmem Wasser gewaschen. Die Tragezeit beträgt 9 Monate. In heißen Klimaten dürfen auf Anordnung des Schiffs-Kommandanten Hemden aus leichteren wollenen oder baumwollenen Stoffen getragen werden.

In Oesterreich[1]) trägt die Mannschaft noch, wie früher, baumwollene, sehr dicht gewebte Calicothemden und ebensolche Unterbeinkleider, ähnlich der bisherigen preußischen Unterkleidung.

Die englische Armee[2]) trägt seit November 1865 wollene Flanellhemden, von welcher jeder Mann 2 Stück erhält. Dieselben werden in 3 verschiedenen Dicken verausgabt, je nach Klima und Jahreszeit. Der General Herbert empfahl statt dessen Hemden aus Baumwoll-Flanell, d. h. aus Baumwolle und Wolle (45 %) gemischt. Die oben mitgeteilten Erfahrungen über die halbwollenen „Vigogne"-Unterkleider sind dieser Empfehlung nur günstig.

In der französischen Armee[3]) sind tatsächlich solche halbwollenen Hemden seit dem Jahre 1888 eingeführt. Das Gewebe ist aus Wolle und Baumwolle gemischt (un tissu laine et cotton) und

1) J. Schöfer, Leitf. der Militärhygiene. II. Aufl. Wien 1900. S. 89.
2) E. Parkes, A manual of practical hygiene. 8. Ed. London 1891. p. 544.
3) Journal militair. Paris 1888. 2. sem. p. 961.

trägt die Bezeichnung „flanelle de coton". Jeder Mann erhält 3 solcher naturfarbener Hemden. Nach Laveran[1]) haben sie sich gut bewährt und sind dem reinen Woll-Flanell (England) vorzuziehen.

Eine ausgiebige Ventilation der Haut durch gut durchlässige Unterkleidung ist nicht nur für das Wohlbefinden des Körpers von einschneidender Bedeutung, sondern bewirkt auch, wie Rubner hervorhebt, eine rationelle Abhärtung des Körpers. Nicht die gelegentliche kalte Abwaschung oder dergleichen fördert eine gegen Erkältung widerstandsfähige Haut, sondern die stete Gewöhnung an schwach zirkulierende Luft. Auf dem gleichen Einfluß beruht die wohltätige Wirkung des Aufenthalts im Freien.

III. Das Verhalten der Kleidung zum Wasser.

Man unterscheidet das hygroskopische Verhalten der Kleidung, d. i. die Aufnahme von Wasser in Gasform, und das Aufsaugungsvermögen für Wasser in tropfbarer Form. Das erstere ist abhängig von dem Feuchtigkeitsgehalt der atmosphärischen Luft und der Kleiderluft (Schweiß): das andere kommt in Betracht bei der Benetzung mit Wasser und zwar der Unterkleidung durch Schweiß, der Oberkleidung durch Regen.

Durch die Aufnahme von Wasser werden die Kleiderstoffe in ihrem physikalischen Verhalten wesentlich verändert:

1. wird durch die hygroskopische Feuchtigkeit die Wärmeleitungsfähigkeit der Gewebe erhöht, und zwar nach Rubner bei wollenen Geweben (Tuchen) um 109,8 %, bei seidenen um 41 %, bei baumwollenen um 16 %. Hierauf beruht zum Teil die Tatsache, daß man sich in nassen Kleidern, zumal bei Wind, viel leichter erkältet.

2. Durchnäßte Gewebe, bei welchen das Wasser das Porenvolumen ganz oder größtenteils ausfüllt, werden hierdurch undurchlässig für die Hautperspiration.

3. Die vom Regen durchnäßten Kleider werden um das Gewicht des aufgenommenen Wassers schwerer an Gewicht, vermehren also die Traglast des Mannes.

In welchem Maße dies stattfindet, habe ich durch Versuche ermittelt. Es wurden gleich große Stücke der Gewebe (mit einem Locheisen herausgeschlagen) zuerst trocken gewogen, sodann auf eine Wasserschale gelegt und solange liegen gelassen, bis sie untersanken.

---

1) A. Laveran, Traité d'hygiène militaire. Paris 1896. p. 410.

Alsdann mit einer Pinzette herausgeholt, wurden sie solange freischwebend erhalten, bis kein Wasser mehr abtropfte, und nun abermals gewogen.

1 qm Stoff	enthält Wolle, Baumwolle, Hanf g	kann Wasser aufnehmen g	Verhältnis Stoff : Wasser
Offiziertuch (Rock)	596	1235	1 : 2,1
Mannschafts-Waffenrocktuch	500	1321	1 : 2,6
Hosentuch	560	940	1 : 1,7
Manteltuch	580	1020	1 : 1,8
Woll. Strumpf	520	1753	1 : 3,4
„ Barchend	378	1353	1 : 3,6
„ Flanell	331	1083	1 : 3,3
Baumwollener Köper zu Unterhosen	246	447	1 : 1,8
Hemden-Kalikot	182	324	1 : 1,8
Drillich	405	523	1 : 1,3

Man ersieht hieraus, daß die Absorptionsfähigkeit der Gewebe für Wasser vollkommen entspricht dem Porenvolumen der Gewebe. Die wollenen Trikot- und Flanellgewebe, welche das größte Porenvolumen haben, vermögen mehr als das dreifache Gewicht ihrer Stoffe an Wasser zu absorbieren. Diese Gewebe, der wollene Strumpf und der Barchend zu Fußlappen, eignen sich daher, in Verbindung mit Weichheit und Elastizität, vorzüglich zur inneren Fußbekleidung.

Die glatten Gewebe, Tuche und Baumwollenstoffe, zeigen verhältnismäßig nur geringe Unterschiede. Tuche vermögen im Durchschnitt das Doppelte ihres Gewichts an Wasser aufzunehmen, baumwollene glatte Stoffe das 1,8fache.

Die Unterschiede im absoluten Gewicht der Stoffe und des Wassers sind hauptsächlich durch die verschiedene Dicke der Gewebe bedingt.

Wasserdichte Kleidung.

Die Verminderung des Wärmeschutzes, der Verlust der Permeabilität und die erhebliche Vermehrung des Gewichts der Kleidung infolge von Durchnässung läßt es wünschenswert erscheinen, die Uniform des Soldaten wasserdicht zu machen. Impermeable wasserdichte Kleidungsstücke sind aus gesundheitlichen Gründen (vergl. S. 88) unstatthaft. Sie können nur vorübergehend gebraucht werden, wie z. B. die gummierten Regenpaletots und Pelerinen mit Kapuze, ferner die geteerten und gefirnißten Röcke und Hosen der Kanal- und Wasserarbeiter. Zum dauernden Tragen sind nur porös-wasserdichte Kleidungsstücke geeignet.

Man bezeichnet als „porös-wasserdicht“ Gewebe, welche mit Chemikalien derart behandelt sind, daß sie Wasser (Regen) nicht mehr annehmen, aber für Luft gut durchlässig bleiben. Es nimmt also durch die Imprägnierung mit Chemikalien nur die Benetzbarkeit der Stoffe für Wasser ab. Ihre Bezeichnung lautete daher richtiger „wasserfeindlich“. Daß eine solche Veränderung der Wollfaser möglich ist, zeigt uns das Beispiel der Natur. Das Gefieder der Wasservögel ist wasserfeindlich. Wenn man einen Schwan oder eine Ente auf dem Wasser beobachtet, so sieht man, wie beim Untertauchen und Wiederaufrichten das Wasser vom Gefieder abläuft, wie Quecksilber von einer Glasplatte, ohne es zu benetzen. Auch wenn man eine Schwanenfeder in ein Glas Wasser taucht und wieder herauszieht, kann man dasselbe beobachten.

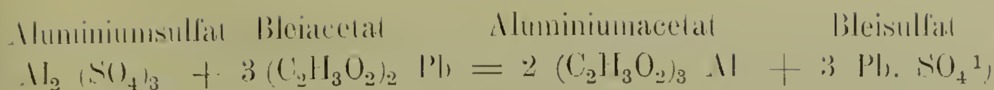
Die Methoden, welche zur Imprägnierung der Kleider- und Gebrauchsstoffe angewendet werden, sind für die einzelnen Arten von Geweben verschieden, je nach ihrem Zweck. Von den Kleidungsstücken eignen sich nur die zur Oberkleidung verwendeten Tuche (Rock, Hose, Mantel, Mütze) zum Wasserfeindlich-Machen.

Die Imprägnierung von Tuchen.

Das Verfahren wird am besten in der Dekatieranstalt ausgeführt und mit dem Krumpfen des Tuches verbunden. Durch die Einwirkung der heißen Wasserdämpfe beim Krumpfen wird die Wollfaser aufgeschlossen d. i. aufnahmefähiger für Chemikalien gemacht. Man bringt das Tuch noch warm in eine frisch bereitete Lösung von neutraler essigsaurer Tonerde, welche 0,8—1,2 % stark ist. Man erhält diese Lösung, wenn man 333 g Aluminiumsulfat und 567 g Bleiacetat getrennt in je 10 l Wasser auflöst und alsdann vermischt. Es bildet sich sofort ein weißer Niederschlag von schwefelsaurem Blei am Boden, von welchem man nach 1 Stunde die obere klare Flüssigkeit — annähernd 20 l einer 1 % starken Lösung von neutraler essigsaurer Tonerde — abgießen kann.

In dieser Lösung läßt man das Tuch etwa 1 Stunde lang liegen, bis es sich vollständig damit imbibiert hat. Dann nimmt man das Tuch heraus, läßt ablaufen und zieht es noch einmal durch reines Wasser, um alles noch zwischen den Fasern haftende Tonerdesalz zu entfernen. Alsdann hängt man es in einem dunkeln, gut gelüfteten Raum zum Trocknen auf.

Der chemische Prozeß hierbei ist folgender:



Aluminiumsulfat Bleiacetat Aluminiumacetat Bleisulfat

$Al_2(SO_4)_3 + 3(C_2H_3O_2)_2Pb = 2(C_2H_3O_2)_3Al + 3Pb.SO_4$ [1])

Es schlägt sich auf der Wollfaser neutrale essigsaure Tonerde nieder, welche fest an der Faser haftet (Beize). Beim Trocknen entweicht Wasser und Essigsäure (stark saurer Geruch); hierbei geht das saure essigsaure Salz in basisch essigsaure Tonerde über, welche nur schwach sauer riecht und, wenn vollkommen trocken, der Faser die wasserfeindliche Eigenschaft verleiht.

Heißes Bügeln imprägnierter Tuche ist zu vermeiden, weil durch höhere Temperatur die Zersetzung noch weiter geht unter Entweichen von Kohlensäure (CO_2), Aceton (C_3H_6O) und Wasser (H_2O): es bleibt Aluminiumoxyd (Al_2O_3) als staubförmiges Pulver im Gewebe zurück.[2])

Noch erhöhen kann man die Dauerhaftigkeit der wasserfeindlichen Wirkung, wenn man das zuvor mit essigsaurer Tonerde gebeizte Gewebe nach dem Trocknen durch eine Lösung von Hausenblase 5 g auf 1 Liter oder von wasserheller Gelatine 6—8 g auf 1 Liter Wasser hindurch zieht. Nach dem Trocknen muß das Tuch gerollt bezw. geglättet werden. Der saure Geruch schwindet hierdurch vollständig. Die Benetzbarkeit des Tuches mit Wasser bezw. Regen ist fast gänzlich aufgehoben.

Gewebe aus Hanf, Rohleinen oder Baumwolle, welche sehr dicht gewebt sind und unter der Bezeichnung „Segeltuch“ oder „Zeltleinwand“ zur Herstellung von wasserdichten Zelten, Wagen- und Schoberplänen und Marquisen, oder auch in rostbrauner Farbe zur Fabrikation von Taschen, Futteralen und Reisekoffern dienen, werden durch Imprägnierung mit einem Tonerdesalz oder mit Metallsalzen (Eisenvitriol und Kaliumbichromat) wasserfeindlich gemacht. Die Stoffe werden zuerst in eine warme Lösung von schwefelsaurer Tonerde (oder Alaun) 1—2 : 100 hineingelegt und mehrere Stunden darin belassen. Nach der Herausnahme läßt man ablaufen oder besser spült das Gewebe leicht in reinem (fließenden) Wasser ab, um alle überflüssige, zwischen Fäden haftende Salzlösung zu entfernen. Man hängt dann zum Trocknen auf: das Tonerdesalz hängt fest auf der Faser (Beize). Noch bevor das Trocknen ganz beendet ist, zieht man das Gewebe noch einmal langsam durch eine Auflösung von reiner

1) E. Schmidt, Lehrbuch der pharmazeutischen Chemie. 4. Aufl. Leipzig 1901. S. 394.

2) A. Hiller, Untersuchungen über die Brauchbarkeit porös-wasserdicht gemachter Kleiderstoffe für die Militärbekleidung. Deutsche militärärztl. Zeitschr. 1888. Heft 1. S. 24.

Natronseife, 15—25 g auf 1 Liter Wasser (Fluß-, Regen- oder destilliertes Wasser) oder läßt ½ Stunde lang darin liegen, wobei man Sorge tragen muß, daß die Seifenlösung überall zum Gewebe hinzutreten kann. Bei der Herausnahme spült man im Wasser ab und hängt zum Trocknen auf. Nach dem Trocknen werden die Stoffe gerollt oder durch Maschinen geglättet.

Die Seife (fettsaures Natron) zersetzt das Tonerdesalz und andere Erd- und Metallsalze; es bildet sich fettsaure (stearinsaure und margarinsaure) Tonerde. Diese Umwandlung erfolgt auf der Faser, welche mit dem Salz imprägniert war, und haftet, wenn trocken, fest auf der Faser. Die trockene Tonerdeseife ist unlöslich in Wasser und verleiht der Faser wasserfeindliche Eigenschaften.

IV. Das mechanische Verhalten der Kleidung zum Körper.

Schädigungen der Körperoberfläche durch Druck und Reibung der Kleidungsstücke sind nichts seltenes; am häufigsten an den Füßen. Sie äußern sich teils in Rötung, Entzündung, Blasenbildung und Exkoriation der Haut, welche in Geschwürsbildung übergehen kann (Wundlaufen), teils in Behinderung wichtiger Funktionen des Körpers, wie Atmung, Blutumlauf und Bewegung der Gliedmaßen. Guter Sitz und Schnitt, sowie sorgfältiges Verpassen der Uniformstücke sind daher Grundbedingung für das Verhüten mechanischer Gesundheitsschädigungen des Soldaten durch die Kleidung.

Die gegenwärtige Bekleidung und Ausrüstung des Soldaten hat auf diese Verhältnisse eingehend Rücksicht genommen.

1. Der Helm ist gegen früher seit 1887 bedeutend kleiner und leichter geworden, durch Verwendung von Aluminiumbronze bezw. Neusilber und Beseitigung aller entbehrlichen Metallteile. Nach der Vorschrift über die Infanterie-Ausrüstung M/95 beträgt das Gewicht, bei mittlerer Größe, 360 g — gegenüber 575 g nach M/87. — Bezüglich des Sitzes schreibt die Bekleidungsordnung vom 11. April 1903, Teil II, S. 95, vor: Der Helm soll so tief auf den Kopf gehen, daß sein unterer Rand etwa 3 cm über dem Ohr sitzt und die Vorderschiene noch den oberen Rand der Augenbrauen sehen läßt.

Die Feldmütze soll so weit sein, daß sie den Hinterkopf bedeckt und ganz über ihn gezogen werden kann (Nachts), aber nicht von selbst hinüberfällt.

2. Der Waffenrock muß über der Drillichjacke verpaßt werden und im Rumpfteil anliegen, ohne vorn Falten zu schlagen und ohne zu zwängen. Eine Wattierung darf nur bei Leuten mit stark hervor-

tretenden Schlüsselbeinen — bei Ingebrauchnahme des Rockes — vorgenommen werden. Die Ärmel müssen im Armloch soweit sein, daß der Mann die Arme frei bewegen und über dem Kopf zusammenschlagen kann, ohne ein Kneifen unter der Achsel zu verspüren.

Der Stehkragen, bei Fußtruppen vorschr. 4 cm hoch, muß so weit sein, daß man zwischen ihm und der Binde mit 2 Fingern der flach an den Hals gelegten Hand bis an den unteren Rand des Kragens und so um den Hals herum fahren kann.

Zum Steifen der Kragen wird zwischen Besatztuch und Futter (Grundtuch) eine Einlage von Gummidrell gemacht. Nach der Bekl.-Ordnung vom 11. April 1903, S. 12, ist besonderes Gewicht darauf zu legen, daß die Einlage den Kragen nicht hart und steif macht.

Der Klappkragen der Litewka und des Blusenwaffenrocks ist etwa 7 cm hoch, der Umfall etwa 4,5 cm. Derselbe ist ebenfalls durch eine Einlage von mäßig geleimter Futterleinwand gesteift. Sitz und Verpassen wie beim Stehkragen.

3. Die Halsbinde ist etwa 4.5 cm hoch und besteht aus schwarzem Lasting, mit Futter von grauem Köper und einer Einlage von Leinen oder Roßhaaren. Die Halsbinde soll etwa 3 mm über dem Rockkragen sichtbar sein. Sie muß (Bekl.-Ordn. S. 65) so locker sitzen, daß jeder Druck auf die Blutgefäße des Halses vermieden wird. Änderungen des Halsumfanges, wie sie bei den Mannschaften, besonders einige Zeit nach der Einstellung, fast immer zu erwarten sind, bedingen auch Änderungen der Halsweite der Kleidungsstücke (Binde und Rock) und müssen daher von Zeit zu Zeit festgestellt werden.

Bei dem Klappkragen ist die Halsbinde, welche hier „starke Roßhaareinlage“ hat, an der Innenseite des Kragens mittels einer Verschnürung befestigt.

Die Halsbinde sollte waschbar sein; dürfte also keine Roßhaare, nur Leineneinlage enthalten. Sie ist, wie der weiße Hemdkragen beweist, am Halse der Verschmutzung durch Staub und Schweiß in hohem Grade ausgesetzt und bildet in diesem Zustande eine Brutstätte für parasitäre Mikroorganismen. Die große Häufigkeit der Furunkel am Halse, besonders im Nacken, wird nicht mit Unrecht auf den Einfluß der Halsbinde zurückgeführt. Auch der Druck der Schnalle im Nacken mag bei der Entstehung von Einfluß sein. Tägliches Waschen des Halses mit Seife und ein Wechsel der Halsbinde mindestens so häufig wie beim Hemde, mit gleichzeitiger Wäsche derselben, erweist sich als das wirksamste Mittel zur Verhinderung der Halsfurunkel.

4. Die **Drillichjacke** soll weit und bequem sitzen, muß aber auch unter dem Waffenrock getragen werden können.

5. Die **Tuchhose** soll nur mäßig stramm, bis auf 1—1½ Fingerbreite, gegen den Spalt gezogen werden und mit ihrem unteren Ende bis zur oberen Absatzkante des Stiefels reichen. Der umgeschnallte Leibriemen muß noch auf den Hosenbund, unterhalb der Knöpfe, zu liegen kommen.

In der **Reithose** muß der Mann ohne irgend welchen Zwang den Sitz zu Pferde einnehmen können. Hierzu ist erforderlich, daß die Hose lang genug ist, um einen Druck am Knie zu vermeiden, und daß sie hinreichend weit ist, ohne große Falten zu schlagen, welche das Durchreiten begünstigen würde. Im Spalt muß die Hose so sitzen, daß der Mann in der Kniebeuge keinen lästigen Druck empfindet. Auch im Gesäß müssen, bei sonst hinreichender Weite, Falten tunlichst vermieden werden. Auch das Hemde muß, um Durchreiten zu verhüten, im Gesäß und im Spalt möglichst glatt und faltenlos liegen.

6. Die **Unterhose**, aus entschlichtetem Köpergewebe, ist so eingerichtet, daß sie auch als **Oberhose** im Quartier getragen werden kann. Sie hat daher Schnitt und Ausstattung wie die sonst im Frieden getragene Drillichhose, mit kleinen Abweichungen (Bekl.-Ordn. S. 74). Die letztere (650 g) fällt in der Kriegsausrüstung ganz fort.

7. Das **Hemde**, aus baumwollenem Trikotgewebe (Twistgewebe), Gewicht 275 g (Calicothemde 375 g), soll so lang sein, daß es dem Manne mindestens 18 cm unter den Spalt reicht; der Rücken so breit und das Armloch so weit, daß die freie Bewegung des Mannes nicht behindert wird.

8. Der **graue Tuchmantel** soll — über dem Waffenrock angezogen — hinten bis zur halben Wade reichen. Bei reichlicher Brustweite soll er im Rücken bequem anschließen. Weite der Armlöcher wie beim Rock. Die Ärmel sollen bei ausgestrecktem Arm bis zu den Handknöcheln reichen.

9. **Tuchhandschuhe**, d. i. Fausthandschuhe aus Manteltuch mit angenähtem Daumen, durchweg mit weißem Boy gefüttert, werden im Winter an die Mannschaften der Infanterie, Jäger und Pioniere verabfolgt. Die Fußmannschaften der Feldartillerie, sämtliche berittene Mannschaften und Fahrer, sowie die Mannschaften der Maschinengewehrabteilungen erhalten **graue gestrickte Fingerhandschuhe** (Bekl.-Ordn. S. 85). Der Handschuh muß das Handgelenk völlig bedecken.

10. Die Fußbekleidung.

Häufiger als irgend ein anderes Kleidungsstück führt die Fußbekleidung zu einer Gesundheitsschädigung des Soldaten. Der Grund hierfür liegt einesteils darin, daß die Füße, zumal bei allen Fußsoldaten, am stärksten dem Drucke und der Reibung durch die Bekleidung ausgesetzt sind, anderenteils darin, daß die Herstellung des Schuhwerks bis vor kurzem, zumal in den Kreisen der Zivilbevölkerung, noch sehr im Argen lag. Ist auch die gegenwärtige Fußbekleidung beim Heere seit etwa 20 Jahren eine durchaus zweckmäßige, der Gestalt und Gangart des Fußes genau angepaßte, so finden sich doch unter den alljährlich zur Einstellung gelangenden Rekruten immer noch so zahlreiche durch die fehlerhafte Zivilfußbekleidung von Jugend auf bewirkte Verunstaltungen der Füße, daß hierdurch schon auf Märschen, selbst in einem normalen Militärstiefel, Erkrankungen der Fußhaut (Entzündung, Wundlaufen) eintreten können.

Fig. 7.



Verunstaltung der Füße durch naturwidrige Modeschuhe.
(Röntgenaufnahme von Prof. Hoffa.)

Solche durch fehlerhaften Bau des Stiefels erzeugten Verunstaltungen sind: Schwielen und Hühneraugen, Überbein (chron. Sehnenscheidenentzündung auf dem Fußrücken), tiefgehende Narben von geheilten Geschwüren, Zusammendrängung der Zehen durch enge und spitze Schuhe (Fig. 7), Übereinanderlagerung der Zehen (Fig. 8), starke

Auswärtsbiegung der großen Zehe, eingewachsene Zehennägel und Plattfüßigkeit. Dazu kommt in vielen Fällen noch Schweißfuß verschiedenen Grades und Krampfaderbildung. Bei diesem Heer von erworbenen Fußleiden begreift man, wie trotz normaler Beschuhung beim Militär die Rekruten so häufig der Ausbildung der Marschfähigkeit die größten Schwierigkeiten entgegensetzen und gleich bei den ersten Märschen mit stärker belastetem Körper fußkrank und lahm werden. Bei den Rekrutenmusterungen hat man die beste Gelegenheit, sich von der großen Zahl derartiger Verbildungen der Füße und ihrer Häufigkeit in den einzelnen Landesteilen zu überzeugen. Mir war es hierbei stets aufgefallen, daß diejenigen jungen Leute, welche niemals Stiefel getragen hatten, sondern barfuß gegangen waren, die schönsten und meist vollkommen fehlerfreien Füße hatten.

Fig. 8.



Übereinandergelagerte Zehen infolge naturwidriger spitzer Schuhe. (Nach Prof. v. Meyer.)

Man unterscheidet die innere und die äußere Fußbekleidung. Die innere Fußbekleidung muß zur Verminderung des Druckes beim Stehen und Gehen möglichst weich und elastisch sein; sie muß ferner, um die Lüftung des Fußes und die Schweißverdunstung zu ermöglichen, gut luftdurchlässig sein und zugleich eine möglichst große Menge Schweiß in sich aufnehmen können. Diese Eigenschaften besitzt im vollkommensten Maße ein gestrickter wollener Strumpf. Ein baumwollener Strumpf steht in diesen Eigenschaften dem wollenen erheblich nach. Wer keine Strümpfe besitzt, kann gleich gute Wirkungen erzielen mit Fußlappen aus wollenem Barchend, welche nur glatt und auf der Sohle faltenlos angelegt werden müssen. Im Heere sind beide Arten der inneren Fußbekleidung gebräuchlich. Mannschaften mit baumwollenen Strümpfen sollten im Sommer gezwungen werden, auf Märschen Fußlappen aus Barchend anzulegen.

Die äußere Fußbekleidung dient dem Soldaten zum Schutze der Füße gegen mechanische Insulte beim Marschieren und gegen Durchnässung. Der Marsch auf der Landstraße und die Gefechtsbewegungen auf verschiedenen Bodenverhältnissen des Geländes erfordern eine starke, widerstandsfähige, aber biegsame Hülle, welche gleichzeitig für Wasser undurchlässig ist. Diese Bedingungen erfüllt

am besten ein Stiefel oder Schuh aus kräftigem Rind-, Roß- oder Kalbleder.

Der deutsche Soldat erhält für Marsch und Gefecht ein Paar Schaftstiefel und daneben fürs Quartier und für kleinen Dienst ein Paar Schnürschuhe. Der Schaftstiefel hat Doppelsohlen, Sohlennägel und breite Absätze von $2\frac{1}{2}$—3 cm Höhe. Der 32—36 cm — je nach der Körperlänge — hohe Schaft reicht bis über die Mitte der Wade und ist so weit, daß die zusammengefaltete Hose hineingesteckt werden kann. Das Gewicht eines Paares Infanteriestiefel mittlerer Größe (29 cm Sohlenlänge) beträgt im Durchschnitt von 100 Wägungen 1900 g. — Der Schnürschuh ist gegenwärtig (Bekl.-Ordn. v. 11. Apr. 1903. S. 88) ganz aus Leder, vorn 16, hinten 14 cm hoch, von der Sohle aus gemessen, mit einfacher Sohle ohne Benagelung (nur im Frieden Benagelung gestattet) und 1,8 cm hohem Absatz; die Schnürriemen sind von Leder. Das Gewicht eines Paares beträgt im Durchschnitt 1150 g. Da der Schuh sehr viel leichter und luftdurchlässiger ist als der Stiefel und ganz nach Bedürfnis locker geschnürt werden kann, so ist er außerordentlich geeignet, den durch den Marsch im Stiefel gewöhnlich erhitzten, angeschwollenen und schweißfeuchten Fuß durch Ruhe und Ausdünstung wieder abkühlen, abschwellen und sich erholen zu lassen.

In manchen Armeen werden, wenn der Schnürschuh als Marschstiefel benutzt wird, Gamaschen aus Leder oder Segeltuch dazu getragen, so in Österreich-Ungarn, Italien, in der Schweiz und in England. Hygienisch haben sie gewisse Nachteile: sie nutzen sich bald ab, verschieben sich leicht oder werden hart und hindern die Hautausdünstung mehr als der Stiefelschaft. In Deutschland sind daher nur die Radfahrer und die Mannschaften der Maschinengewehrabteilungen mit Gamaschen von Leder ausgestattet.

Die Form des Stiefels.

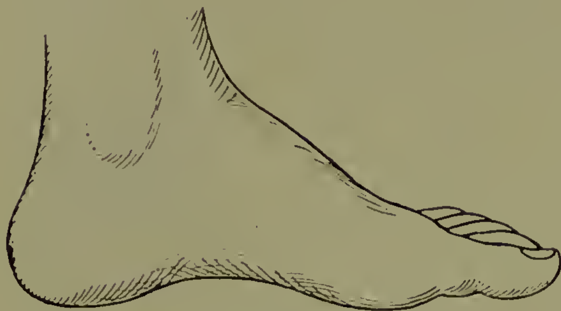
Die Forderungen der Gesundheitspflege bezüglich der Frage, welche Gestalt der Stiefel haben muß, lassen sich in dem einen Satze zusammenfassen:

Der Stiefel soll die Form des Fußes haben: aber es soll nicht umgekehrt der Fuß gezwungen werden, die Form des Stiefels anzunehmen.

Der normale menschliche Fuß (Fig. 9) stellt ein Gewölbe dar, dazu bestimmt, die Last des Körpers beim Stehen und Gehen zu tragen. An der Gewölbebildung sind die 7 Fußwurzel- und die 5 Mittelfußknochen beteiligt. Das Gewölbe hat seine höchste Höhe

auf der inneren oder Großzehenseite und flacht sich nach der Außenseite des Fußes hin ab. Die Innenseite des Fußes bildet daher in der Mitte der Sohle eine Höhlung (Fig. 9), während die Außenseite dem Fußboden überall fest anliegt.

Fig. 9.



Die natürliche Fußform.

Hieraus erklärt sich die eigentümliche Gestalt der Trittspur des Fußes (Fig. 10). Man ersieht daraus, daß nicht die ganze Sohle des Fußes den Boden berührt, sondern — abgesehen von den Zehen — nur der vordere Fußballen, welcher von den stark gepolsterten Köpfchen der Mittelfußknochen gebildet wird; ferner der äußere Rand der Mittelfußsohle und die Ferse in ihrer ganzen Breite. Zur Milderung des Druckes der Körperlast befinden sich unter der Haut dieser 3 Hauptstützpunkte stark gefüllte Schleimbeutel.

Dieser Konfiguration der Trittspur entsprechend muß auch die Gestalt der Stiefelsohle eine krumme, nach innen konkave sein (Fig. 11). Die Maße für die Sohle erhält man durch Bestimmung der Länge und Breite des Fußes.

Fig. 10.



Die Trittspur normal gebauter Füße.

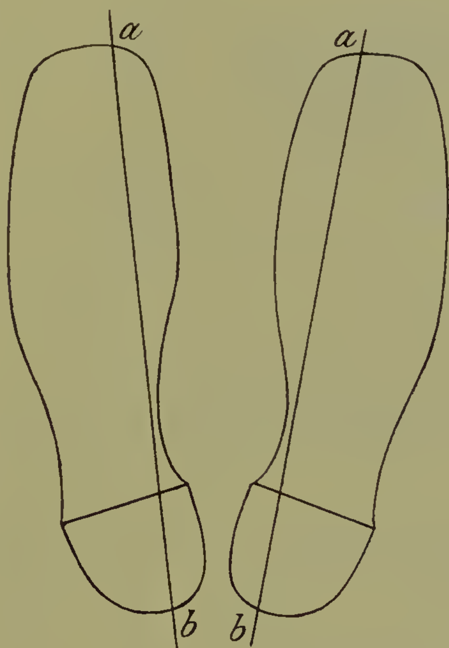
Die größte Länge hat der normal gebaute Fuß zwischen der Spitze der großen Zehe und der Mitte der Ferse (Fig. 12, Linie a—b). Diese von H. von Meyer[1]) angegebene Linie bildet zugleich die Richtung, in welcher die Längsachse des Fußgewölbes gestellt ist und in welcher zugleich die Fußsohle beim Gehen vom Erdboden sich abwickelt. Es gibt die Meyersche Linie gleichzeitig auch die Richtung an, in welcher das Oberleder des Stiefels seine größte Weite haben muß.

Die größte Breite hat der Fuß in der Gegend des vorderen

1) G. H. v. Meyer, Die richtige Gestalt des menschlichen Körpers in ihrer Erhaltung und Ausbildung. Stuttgart 1874. S. 113.

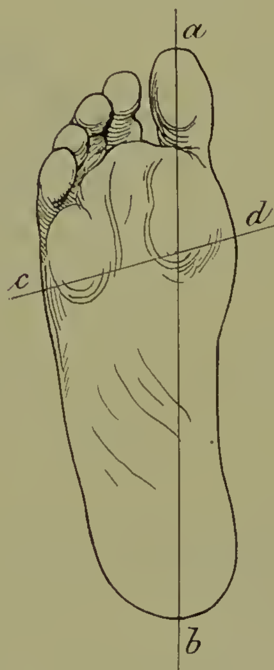
Fußballens. Anatomisch genauer liegt sie nach Starcke[1]) in der Verbindungslinie der Köpfchen des 1. und 5. Mittelfußknochens, welche durch die Sohlenhaut leicht hindurchzufühlen sind (Fig. 12, Linie c-d). Legt man ein Meßband um diese beiden Punkte herum, so erhält man die Ballenweite des Fußes.

Fig. 11.



Gestalt der Stiefelsohlen.
(a-b die Meyersche Linie oder Fußlänge.)

Fig. 12.



Die Fußsohle, m. d. Meyerschen (a-b) und der Starckeschen (c-d) Linie.

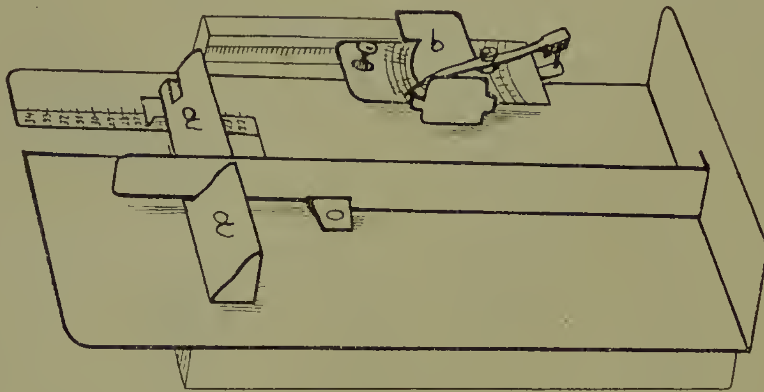
Zur Anfertigung des Militärstiefels genügen diese 3 Maße: die Länge, die Breite und die Ballenweite des Fußes, in der Regel sogar nur Länge und Breite. Nur bei regelwidrigen Fußbildungen, wie hervortretenden Ballen, auffallend hohem und niedrigem Spann, Plattfüßen, übereinandergeschobenen Zehen u. dergl., ist noch das Messen der Ballenweite, sowie auch der Spannweite über dem Endpunkte des 1. Mittelfußknochens erforderlich.

Zum Messen der Länge und Breite der Füße dient bei den Truppenteilen der Fußmesser (Fig. 13), bei jeder Kompagnie einer, welcher ein der Länge und Breite nach in Halbzentimetern eingeteiltes Maßbrett bildet. Der Mann tritt in Strümpfen mit beiden Füßen derart auf den Fußmesser, daß die Füße die eiserne Seiten-

1) P. Starcke, Der naturgemäße Stiefel. Berlin 1880.

und Rückwand berühren. Sodann wird der Holzschieber (a) gegen die große Zehe geführt und an dem Zeiger desselben die Stiefellänge abgelesen, wobei stets der nächsthöhere Halbzentimeter als Maß gilt, wenn der vorhergehende zweifellos überschritten ist. Zur Ermittelung der Breite bezw. Weite des Stiefels wird der seitliche Schieber (b) an die Wurzel der kleinen Zehe leicht herangeschoben[1])

Fig. 13.



Kompagnie-Fußmesser.
Gibt Länge und Breite des Fußes in Halbzentimetern an.

Die Fußmaße der Mannschaften werden in das Nationale, sowie in den Militärpaß und das Soldbuch eingetragen, wodurch bei Wiedereinziehungen und Mobilmachungen das Verpassen des Schuhzeuges außerordentlich erleichtert wird.

Die Anfertigung der Stiefel durch den Schuhmacher erfolgt stets unter Benutzung von sog. Leisten, d. i. hölzernen Nachbildungen der Gestalt des Fußes. Für das Militärschuhwerk wird der Infanterieleisten 903 und der Kavallerieleisten 904, gefertigt von C. Behrens in Alfeld, verwendet[2]). Die Leisten müssen in Länge, Breite und Weite den gefundenen Fußmaßen genau entsprechen. Bei den Korpsbekleidungsämtern sowie in Truppenhandwerkstätten sind diese Leisten in 19 verschiedenen Längen von 24 cm bis zu 33 cm (in Halbzentimetern fortschreitend) und für jede Länge in 2 verschiedenen Sohlenbreiten, mit einem Unterschied von 5,6 mm, und für jede Sohlenbreite der betreffenden Länge in 4 verschiedenen Ballenweiten, mit einem Unterschied von je $1/2$ cm, vorhanden. Diese stattliche Zahl von 152 Leistennummern ermöglicht eine genaue Anpassung des Militärstiefels an jede bei den Rekruten vorkommende Größe des Fußes.

---

1) Bekleidungsordnung, Teil II, vom 11. Apr. 1903, Beilage 4, S. 424.
2) Kriegsministerieller Erlaß vom 18. Apr. 1893, Nr. 151/4, 93. B. 3.

Kennzeichen eines naturgemäß gebauten und gut sitzenden Stiefels (Fig. 14).

1. Die Sohle muß die Gestalt der Trittspur des Fußes haben und diese, einschließlich der Zehen, vollständig decken oder noch besser um mehrere Millimeter überragen.

Fig. 14.

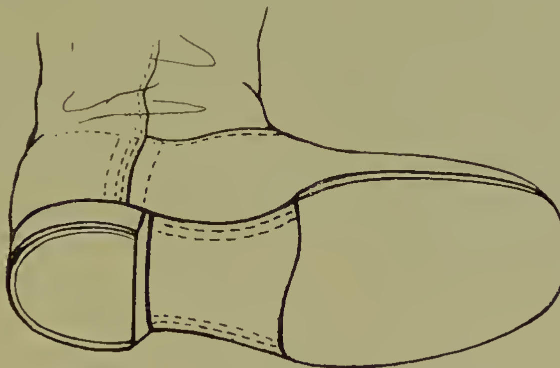


Profil eines anatomisch richtig gebauten Stiefels.

2. Der Absatz muß die ganze Breite der Ferse einnehmen und darf nicht höher als $2\frac{1}{2}$—3 cm sein.

3. Das Oberleder muß:

Fig. 15.



Der preußische Infanteriestiefel, von der Sohle gesehen.

a) seine größte Weite nicht in der Mitte, sondern auf der Innenseite über dem großen Zehen und dem 1. Mittelfußknochen haben, also da, wo der Fußrücken am höchsten ist;

b) es muß im Spann anliegen, ohne jedoch zu zwängen;

c) insbesondere darf die große Zehe nicht gedrückt werden.

4. Das Vorderteil darf nicht spitz auslaufen (Modeschuh!), sondern muß die volle Breite der Zehen haben und dem Zehenrande entsprechend vorn abgerundet sein (Fig. 15).

5. Damit die Zehen vollkommen freien Spielraum haben, muß Sohle und Oberleder den Zehenrand nach vorn um etwa 1 cm überragen (Fig. 14).

6. Erhöhte Anordnung des Oberleders an der Fußspitze, wie in Fig. 14 angedeutet, ist aus gleichem Grunde zweckmäßig.

Welche Sorgfalt in der Neuzeit seitens der Militärbehörde auf zweckmäßiges und gut sitzendes Schuhwerk der Soldaten gelegt wird, geht auch noch aus folgenden Bestimmungen der Bekl.-Ordn. vom 11. Apr. 1903. Teil II, S. 425. betr. „Verpassen des Schuhzeuges" hervor:

Die Leute sind darauf hinzuweisen, daß, sobald das Schuhzeug drückt oder scheuert, sie dies sofort behufs Umtausches melden müssen.

Damit das bei einer Mobilmachung empfangene Schuhzeug sich möglichst bald nach dem Fuß formt bezw. nichtpassendes rechtzeitig umgetauscht werden kann, darf kein anderes Schuhzeug als das gelieferte getragen werden, auch nicht außer Dienst und im Quartier.

Zur Vermeidung des Drückens und Brennens neuer Stiefel und Schuhe wird folgendes Verfahren empfohlen:

a) Die Stiefel werden bis über den Spann mit Wasser gefüllt, welches 20 Minuten darin bleibt. Nach etwa 7stündigem Trocknen in aufrechter Stellung werden sie vom Manne angezogen und bis zum oberen Ende des Kropfes mit einem säurefreien Schmiermittel eingefettet und mit der Hand gut durchgewalkt. Die Stiefel sind dann möglichst bis zum Schlafengehen anzubehalten. Alsdann werden sie zum weiteren Trocknen über Nacht aufrecht hingestellt.

b) Schnürschuhe werden, nach Entfernung der Schnürriemen, bis zur halben Höhe mit Wasser gefüllt, welches 10 Minuten darin bleibt. 1 Stunde später Einfetten wie bei a; hierzu brauchen die Schuhe nicht angezogen zu werden.

IV. Kapitel.

Die Ausrüstung.

In gesundheitlicher Beziehung kommen bei der Ausrüstung zwei Punkte in Betracht, A. die Belastung des Soldaten und B. die Trageweise des Gepäcks.

A. Die Belastung.

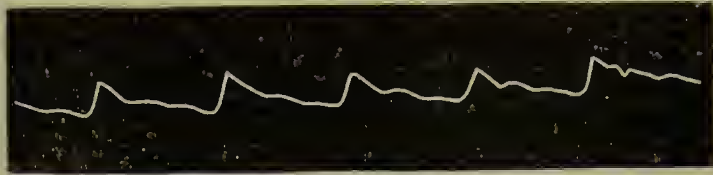
Die Einwirkung der Belastung des Soldaten auf die Gesundheit erklärt sich aus der Tatsache, daß zum Forttragen einer Last stets ein Aufwand von Muskelarbeit erforderlich ist und daß die Muskelarbeit wächst mit dem Gewicht der Last. Seit Alters her weiß man, daß mit dieser Muskelarbeit, zumal bei längerer Dauer, noch andere und wichtige Veränderungen im Körper verbunden sind, nämlich 1. ein gesteigerter Verbrauch von Nährstoffen und Kräften, 2. eine Zunahme der Herztätigkeit, 3. eine Steigerung der Atmungstätigkeit, 4. gesteigerte Wärmebildung im Körper, und 5. eine je nach dem Gewicht der Last früher oder später eintretende Ermüdung.

Den gesteigerten Stoffverbrauch erkennen wir an der Abmagerung der Leute und der Pferde nach anstrengenden Märschen. Die Beeinflussung der Herz- und Atmungstätigkeit ist eine bei jedweder Muskelarbeit zu beobachtende Erscheinung. Der Herzschlag wird kräftiger, die Zusammenziehung und Entleerung der Herzkammern wird vollständiger, die Füllung der Arterien größer und die Pulswelle dementsprechend höher und voller. Gleichzeitig wächst die Zahl der Zusammenziehungen, sodaß die in 1 Minute in das Arteriensystem hineingetriebene Blutmenge bedeutend größer ist als in der Ruhe. Die nachfolgend mitgeteilten Pulskurven, aufgenommen an der A. radialis eines kräftigen Mannes[1]), geben ein anschauliches Bild von dieser Veränderung.

1) Nach F. Lagrange, Des modifications du tracé du pouls sur l'influence des excercices méthodiques. Revue intern. de Thérapie physique Rome. 1900. No. 1. S. 12.

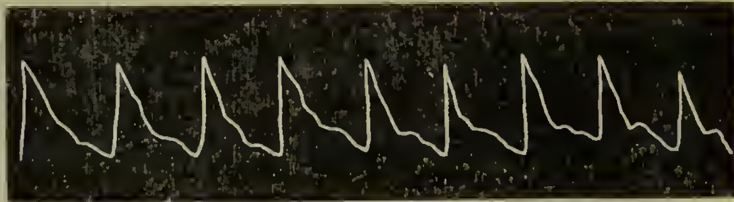
1. Puls in der Ruhe:

Fig. 16.



2. nach 15 Minuten langer kräftiger Muskelarbeit:

Fig. 17.



3. nach 10 Minuten langer äußerster Kraftanstrengung:

Fig. 18.



Man ersieht hieraus, welche gewaltigen Anforderungen an die Herzarbeit auf Märschen des kriegsmäßig belasteten Infanteristen in hügeligem Gelände oder auf weichem Boden, zumal bei warmem Wetter, gestellt werden: maximale Zusammenziehung und Entleerung der Herzkammern in der Systole, maximale Erschlaffung und Füllung der Kammern in der Diastole, und beschleunigte Wiederholung dieses Vorganges bis auf 120 Schläge in der Minute. Eine solche gesteigerte Arbeit kann nur ein sehr kräftiges und geübtes Herz für die Dauer eines mehrstündigen Marsches leisten.

Gleichzeitig hiermit werden auch die Atemzüge beschleunigt und vertieft, wie man bei jeder körperlichen Arbeit, z. B. beim Bergsteigen, beobachten kann. Es wächst damit das Volumen der Luft, welches mit jedem Atemzuge ein- und ausgeatmet wird, und zugleich auch die Größe des Lungengaswechsels, welche dem Blute die zur Muskelarbeit erforderliche Menge Sauerstoff zuführt und die im Körper gebildete Kohlensäure wieder abführt.

Diese angestrengte Atmung (Dyspnöe) auf Märschen mit belastetem Körper kommt nur zu stande durch die Mitwirkung der Atmungs-Hilfsmuskeln (Mm. scaleni, levatores costarum, intercostales interni, M. serratus posticus), welche vom Kopfe und der Wirbelsäule zu den Rippen verlaufen und den Brustkorb heben. Diese Hilfsmuskeln treten für gewöhnlich, bei ruhiger Atmung, gar nicht in Tätigkeit, sind daher bei allen Personen mit ruhiger Beschäftigung (Rekruten, Reservisten, Militärhandwerker, Rekonvaleszenten) in ungeübtem Zustande und ermüden daher bei mehrstündiger Arbeitsleistung auf dem Marsche leicht.

Diese Ermüdung des Herzens und der Atmung pflegt gleichzeitig mit der allgemeinen Muskelermüdung einzutreten und das Bild der Ermüdung zu erschweren. Denn die verminderte Entleerung und Füllung der Herzkammern hat empfindliche Störungen in der Blutverteilung zur Folge: verminderte Zufuhr von Ernährungsblut zu den arbeitenden Muskeln, Überfüllung des Venensystems, Anschwellung der Venen des Gesichts und am Halse, Anschwellung der Leber und Blutüberfüllung der Lungen. Andererseits bewirkt die Ermattung der Atmung eine Herabsetzung des Lungengaswechsels. Zuntz und Schumburg[1]) haben nachgewiesen, daß das Sauerstoffbedürfnis des Soldaten auf dem Marsche mit 27 kg Gepäck um das $3^1/_2$—4 fache gegenüber dem Sauerstoffverbrauch in der Ruhe gesteigert ist. Angesichts dieses hochgesteigerten Bedürfnisses muß eintretender Sauerstoffmangel im Blute als eine empfindliche Störung im Körper empfunden werden und eine Herabsetzung der Oxydationen und damit der Leistungsfähigkeit aller lebenswichtigen Organe (Herz, Gehirn und Muskeln) zur Folge haben.

Aus der einfachen Muskelermüdung wird in solchen Fällen eine tiefe, ohnmachtartige Schwäche, mit Blässe der Haut, Schwindelgefühl, Trübung des Bewußtseins, bläulicher Färbung der Lippen und Ohren, kleinem jagenden Puls und oberflächlicher Atmung. Es ist das Bild des Schlaffwerdens auf dem Marsche (Marsch-Ohnmacht). Von dieser Ohnmacht bis zum Eintritt der echten Hitzschlag-Asphyxie (siehe diese) ist nur ein Schritt.

Die Wärmeerzeugung durch Muskelarbeit ist eine in der Physiologie seit 1835 (Becquerel und Breschet) wissenschaftlich festgestellte Erscheinung. Sie wurde am lebenden Menschen durch

1) Vorläufige Mitteilung. D. militärärztl. Zeitschr. 1895. S. 49. — Zuntz und Schumburg, Studien zu einer Physiologie des Marsches. Berlin. 1901. Bibl. v. Coler. Bd. VI. S. 259.

Obernier, Jürgensen, J. Davy u. A. und an marschierenden Soldaten durch Jacubasch[1]) und mich[2]) nachgewiesen. Ich fand die Steigerung der Körperwärme auf Versuchsmärschen und Manöver-Märschen bis zu einer Temperatur zwischen 38° und 39°, selten höher bei ungünstigen äußeren Bedingungen. Zuntz und Schumburg[3]) berechneten die Größe der Wärmeerzeugung für einen 67 kg schweren Soldaten mit 31 kg Belastung pro 1 Stunde auf 464 Kalorien oder etwa das $4\frac{1}{2}$fache mehr als in der Ruhe.

Wesentlich erweitert wurden unsere Kenntnisse von den Wirkungen größerer Belastung des Soldaten auf seine Gesundheit durch die bereits genannten Untersuchungen von Zuntz und Schumburg im Jahre 1894.

Das preußische Kriegsministerium hatte den Prof. der Physiologie Dr. N. Zuntz in Berlin beauftragt, an fünf freiwillig hierzu sich meldenden Studierenden der Kaiser Wilhelms-Akademie für das militärärztliche Bildungswesen Versuche anzustellen „zur Gewinnung physiologischer Merkmale für die zulässige Belastung des Soldaten auf Märschen." Zu seiner Unterstützung wurde ihm der Stabsarzt der Akademie Dr. Schumburg beigeordnet. Die Märsche der militärisch eingekleideten Studierenden wurden teils im Freien, teils im Laboratorium ausgeführt: in letzterem Falle unter Benutzung einer von Zuntz konstruierten beweglichen sog. „Brücke ohne Ende", welche ermöglichte, daß die trotz der Marschbewegung auf der Stelle bleibenden Personen mit den zur Beobachtung erforderlichen Apparaten verbunden bleiben konnten. Die Versuche wurden mit aller wissenschaftlichen Genauigkeit ausgeführt und erstreckten sich auf Puls und Atmung, auf Sauerstoffverbrauch und Kohlensäure-Ausscheidung, auf die Schweißabsonderung, die N-Ausscheidung, die Wärmebildung, die Veränderungen im Blute, die Harnausscheidung und die perkutorischen Ergebnisse seitens der Brust- und Unterleibsorgane.

Es wurden die Märsche im Freien sowohl bei kühlem, als auch bei warmem Wetter ausgeführt und dabei im wesentlichen drei verschiedene Belastungsgrade des Gepäcks benutzt, nämlich von 22 kg, 27 kg und von 31 kg. Die für die vorliegende Frage wichtigsten Ergebnisse sind in nachstehender Übersicht zusammengestellt:

---

1) Jacubasch, Sonnenstich und Hitzschlag. Berlin. 1879. S. 73.

2) Deutsche militärärztl. Zeitschr. 1885. S. 309 u. 1886. S. 315. — A. Hiller, Der Hitzschlag auf Märschen. Bibliothek v. Coler. Bd. XIV. Berlin. 1902. S. 37 u. 146.

3) An angef. Stelle.

Belastung	Weglänge	Luftwärme	Physiol. Veränderungen	Art der Veränderungen
22 kg	25 u. 28 km	Gelinde	Keine	—
		Warm	Leichte	Hohe Puls- und Atemfrequenz, starker Wasserverlust, Abnahme d. Lungen-Ausdehnung, starke Füllung der Venen.
27 kg	25 u. 28 km	Kühl	Keine	—
		Warm (21.5° R.)	Ernste	Dieselben in höherem Grade, bis zum nächsten Tage noch nicht ausgeglichen.
31 kg	25 u. 28 km	Kühl	Ernste	Dieselben.
		Warm	Schwere	Leberschwellung, Herzerweiterung, Unregelmäßigkeit des Pulses, starke Erschöpfung.

Bezüglich der Gewöhnung des Soldaten an solche Lasten (Trainierung) fanden Zuntz und Schumburg, daß bei 22 kg Gepäck schon nach wenigen Märschen eine volle Gewöhnung erzielt wurde, sodaß selbst Märsche von 28 km Weglänge ohne ernstliche Störungen ertragen wurden. Bei 27 kg Belastung konnte erst bei allmäliger Steigerung der Weglänge und kühlem Wetter eine Gewöhnung erzielt werden; dagegen bei warmem Wetter (21.5° R. im Schatten) blieben bei mehreren Versuchspersonen die ernsten Störungen nicht aus. Und bei 31 kg Belastung wurde selbst bei kühlem Wetter und allmäliger Steigerung der Weglänge keine vollständige Gewöhnung der Versuchspersonen erzielt.

Das Ergebnis dieser Versuche steht vollkommen im Einklang mit der althergebrachten, vom Major von Plönnies[1]) lebhaft unterstützten Forderung, daß die Belastung des Soldaten auf Märschen $^1/_3$ seines Körpergewichts, also 21—23 kg, nicht übersteigen dürfe. Aber auch die Vernunft fordert gebieterisch, daß die Kräfte des Soldaten, welche über ein bestimmtes Maß nicht hinausgehen und doch in erster Linie den Zwecken des Gefechts dienen sollen, nicht bereits vor Beginn desselben durch das Fortbewegen einer starken Gepäcklast, zumal in schwierigem Gelände, erschöpft werden.

Die Notwendigkeit, daß der Soldat im Kriege eine ganz bestimmte Anzahl von Gegenständen und Waffen nebst Munition beständig mit sich führen muß, teils um zu leben, teils um seinen kriegerischen

1) Nach M. Kirchner, Grundriß der Militär-Gesundheitspflege. Braunschweig 1896. S. 516.

Beruf ausüben zu können, hat zur Folge, daß das Gewicht der gesamten Ausrüstung selbst bei äußerster Beschränkung doch unter ein bestimmtes Maß nicht heruntergehen kann. Die Zahl der Gegenstände, welche der Soldat braucht, steht unabänderlich fest; höchstens kann man das Gewicht dieser Gegenstände verringern. Was in dieser Hinsicht durch Vereinfachung, Verkleinerung und Verwendung leichterer Materialien erreicht werden kann, ist in den letzten Dezennien fast in allen größeren Armeen zur Ausführung gelangt. Fast alle Metallteile (Kochgeschirr, Feldflasche, Helmbeschläge) werden jetzt aus Aluminium hergestellt; Helm, Tornister, Patronentaschen und Seitengewehr sind kleiner und leichter geworden, der Spaten kürzer.

Das Gewicht der gegenwärtigen Ausrüstung des deutschen Infanteristen ergibt folgende Übersicht[1]:

A. Bekleidung.

I.	II.
Kriegsausrüstung M/95.	Friedensausrüstung M/87.
5,397 kg	7,359 kg.

Die Litewka, Drillichjacke und Drillichhose der Friedensgarnitur fallen in der Kriegsausrüstung fort.

B. Ausrüstung.

	Gegenstände	I. Kriegsausrüstung M/95 kg	g	II. Friedensausrüstung M/87 kg	g
1.	Helm und Zubehör	—	360	—	575
2.	Helmüberzug	—	030	—	045
3.	Tornister M/95, mit Tragriemen und Zeltzubehör-Beutel	1	570	—	—
3a.	Tornister M/87, mit Tragegerüst und Tornisterbeutel	—	—	2	375
4.	Leibriemen mit Schloß	—	330	—	330
5.	Brotbeutel	—	350	—	200
6.	Kochgeschirr	—	459	—	850
7.	Säbeltroddel	—	027	—	027
8.	2 Patronentaschen	—	540	—	725
9.	Feldflasche	—	243	—	500
10.	Trinkbecher	—	055	—	060
	Zusammen	3	964	5	187

[1] Vorschrift üb. d. Gebrauch der Infanterieausrüstung M/95. Berlin. 1899. S. 19. — Die Gewichte beziehen sich auf Stücke mittlerer Größe, für einen Mann von 1,67 m Körperlänge und sind Durchschnittszahlen aus mindestens 100 Gewichtsbestimmungen.

C. Gepäck.

	Gegenstände	I. Kriegsausrüstung M/95 kg	g	II. Friedensausrüstung M/87 kg	g
1.	Mantel	1	900	2	350
1a.	Ausgestopfte Mantelrolle	—	—	(1	250)
2.	Drei Mantelriemen M/95	—	110	—	—
2a.	Zwei Mantelriemen M/87	—	—	—	070
3.	Zeltausrüstung	1	620	1	620
4.	Feldmütze	—	094	—	094
5.	Hemde	—	275	—	375
6.	Schnürschuhe	1	050	1	250
7.	Strümpfe oder Fußlappen	—	080	—	080
8.	Soldbuch und Gesangbuch	—	076	—	076
9.	Zahnbürste	—	020	—	020
10.	Taschentuch	—	050	—	050
11.	Messer und Löffel	—	095	—	095
12.	Nähzeug und Putzzeug	—	230	—	500
13.	Tuchhandschuhe (werden im Sommer nicht mit ins Feld geführt)	—	—	—	(150)
	Zusammen	5	600	6	580

D. Waffen und Munition.

1.	Gewehr	4	100	3	800
2.	Seitengewehr	—	580	—	920
3.	Wischstrick	—	052	—	—
4.	120 Patronen (90 in den Patronentaschen, 30 im Tornister)	3	775	4	—
	Zusammen	8	507	8	720

E. Nahrungsmittel.

1.	Zwieback	—	750
2.	Fleischkonserven	—	815
3.	Gemüsekonserven	—	478
4.	Salz	—	075
5.	Kaffee	—	075
6.	Drei Zwiebacksbeutel	—	075
7.	Salzbeutel	—	022
8.	Drei Kaffeebüchsen	—	080
9.	Reisbeutel	—	018
10.	Frühstücksbrot	—	350
11.	Inhalt der Feldflasche	—	350
12.	Tabak, Zigarren	—	150
	Zusammen	3	238

F. Schanzzeug.

Das Schanzzeug wird im Kriege nur von etwa der Hälfte der Mannschaften getragen, ist daher bei der Durchschnittsbelastung nicht in Rechnung gezogen.

Der kleine Spaten mit Futteral wiegt . . . 0,890 kg
Das Beil " " " . . . . 1,080 "
Die Beilpicke " " " . . . . 1,480 "

Wiederholung.

	Bezeichnung der Gegenstände.	I. Kriegs-ausrüstung M/95 kg	g	II. Friedens-ausrüstung M/87 kg	g
A.	Bekleidung	5	397	7	359
B.	Ausrüstung	3	964	5	187
C.	Gepäck	5	600	6	580
D.	Waffen und Munition	8	507	8	720
E.	Nahrungsmittel	3	238	3	238
	Zusammen	26	706	31	274

Für die Hälfte der Mannschaften, welche Spaten (0,890 kg) trägt, erhöht sich das Gewicht für I. auf rund 27,600 kg und für II. auf 32,165 kg.

Diese Gewichtsberechnung erscheint besonders wertvoll durch die Vollständigkeit der Gegenstände, wie sie in der Belastungsberechnung anderer Armeen nicht wiedergefunden wird. Es ist sogar das Tages-Frühstücksbrot, die Füllung der Feldflasche und der Taback nicht übersehen worden. Gleichwohl dürften einige Gegenstände noch fehlen, welche wohl kein Soldat im Kriege mitzuführen unterläßt: 1. Seife und Handtuch, beides unerläßlich für die Reinigung der Haut (Gesicht, Hände), 2. ein Portemonnaie mit Inhalt, 3. ein Taschenmesser, 4. ein oder mehrere Schlüssel, 5. die Tabackspfeife bezw. eine Zigarrentasche, 6. ein Notizbuch mit Bleifeder und 7. eine Schachtel mit Streichhölzern. Alles Kleinigkeiten, und doch für das Wohlbefinden des Soldaten so notwendig.

Die Belastung des Infanteristen in anderen Armeen.

1. Österreich-Ungarn[1]. Der österreichische Infanterist trägt unterhalb des Tornisters noch einen sogenannten „Patronentornister"

1) Schöfer, Leitfaden der Militärhygiene. II. Aufl. Wien 1900. S. 91.

aus Kalbfell mit 60 Patronen, ähnlich der früheren preußischen dritten Patronentasche bei M/87. Die Feldflasche faßt 530 ccm. Das Kochgeschirr für 2 Mann besteht aus Kessel und Kasserolle und wird in einem Ueberzug aus Segeltuch oben auf dem Tornister getragen. Die Eßschale mit Deckel wird ins Feld nur von Unteroffizieren mitgenommen. Jeder Mann trägt ein Zeltblatt, am Tornister angeschnallt, und drei Zeltpflöcke. Sonstige „Proprietäten" werden mit 350 g berechnet.

Die Belastung besteht aus:

Gewehr samt Patronen	8,825—	8,825 kg
Kleidung auf dem Körper	4,336—	4,821 „
Tornister samt Inhalt und Mantel	6,177—	7,206 „
Feldflasche	0,360—	0,370 „
Patronentornister und 2 Patronentaschen	3,195—	3,524 „
Zeltblatt und Proprietäten	2,665—	2,840 „
Dazu der Verpflegungsvorrat:		
1 Nachschub-Verpflegsportion	0,934—	0,934 „
3 Reserve-Verpflegsportionen aus Dauerkonserven		2,148 „
oder Nachschubkonserven	2,125 kg	
Das Kochgeschirr (1150—1270 g) und der Spaten samt Futteral (990—1120 g) werden von jedem 2. Mann getragen	1,070—	1,195 „
Durchschnittliche Gesamtbelastung	29,687—	31,863 kg

Im Mittel: 30,775 kg.

2. Frankreich. Auch in Frankreich hat sowohl die Ausrüstung, als auch die Uniformierung innerhalb der letzten 20 Jahre wiederholte Wandlungen durchgemacht. Durch Dekret vom 8. März 1899 wurde ein neuer halbweiter, einreihiger Waffenrock von dunkelblauer Farbe (tunique ample) eingeführt, mit krapprotem Stehkragen, an dessen vorderen Ecken auf dunkelblauen Patten die Regimentsnummer angebracht ist. Dazu (im Frieden) rote Epaulettes mit Fransen, rote Beinkleider und rote Käppis mit farbigen Randstreifen (I. Bat. blau, II. rot, III. gelb, IV. grün). — Bei den Jägern zu Pferde, Husaren und Dragonern wurde durch Gesetz vom 1. Juli 1900 an Stelle des mit Schnüren besetzten Dolmans der weite, mit Schulterklappen versehene Waffenrock der Kürassiere, bei den Dragonern dunkelblau, bei Jägern und Husaren hellblau, eingeführt. — Im Jahre 1903 wurden praktische Versuche mit einer neuen Felduniform gemacht. Auf der Parade bei Longchamps am 14. Juli 1903 erschien zum ersten Mal die 8. Komp. des 28. Linien-Regiments (Garnison Paris) in der

neuen Uniform: blusenartiger Waffenrock mit Umlegkragen von stahlblau-grauer Farbe (gris fer bleuté), ein wenig dunkler als der bisherige Mantel. Hosen von gleicher Farbe, unten zusammengelegt im Stiefelschaft bezw. Schnürschuhgamasche. Dazu statt des Käppi ein grauer weicher Filzhut „à la Boer“, die rechte Seite hochgeklappt und mit der Kokarde.

Die Regimentsnummer befindet sich auf einem dreieckigen dunkelroten Tuchfelde an der vorderen Ecke der Kragenklappe gelb eingestickt. Die Knöpfe (1 Reihe) sind bronziert, bei den Offizieren vergoldet. Bei Paraden die früheren roten Epaulettes, mit roten Fransen (auf dem Paradebilde hat nur die Epaulette der einen Seite Fransen, bei den Offizieren die rechte, bei den Mannschaften die linke). Die Mannschaften tragen einen Leibriemen aus schwarzem Leder, die Offiziere einen gold- und rot-durchwirkten Leibgurt mit Schnalle. Ebenso ist der Hut der Offiziere mit einem blauen golddurchwirktem Bande geziert.

Das Gewicht der Ausrüstung des französischen Infanteristen gibt A. Laveran[1]) (1896) folgendermaßen an:

Désignation des effets ou objets	Sur l'homme	Dans le paquetage	Poids kg	Poids g	Deutsche Bezeichnung und Anmerkungen
A. Habillement et coiffure.					
Capote	1	—	2	180	Mantel.
Ceinture de flanelle	1	—	—	180	Leibbinde.
Pantalon de drap	1	—	—	855	Tuchhose.
Veste	—	1	—	800	Jacke (Kamisol).
Képi	1	—	—	220	Käppi.
Paquet individuel de pansement	1	—	—	060	Verbandpäckchen.
Plaque d'identité avec cordon	1	—	—	007	Erkennungsmarke.
		Summa	4	302	
B. Grand équipement.					
Brételle de fusil	1	—	—	115	Gewehrriemen.
Brételle de suspension . . .	1	—	—	150	Tragegerüst.
Cartouchières	3	—	—	780	3 Patronentaschen.
Ceinturon avec portépée . .	1	—	—	450	Leibriemen mit Gehänge.
Havresac	1	—	1	780	Tornister.
		Summa	3	275	

1) Traité d'hygiène militaire. Paris 1896. S. 443. Die auf den ersten Blick etwas bunte Anordnung erklärt sich aus der alphabetischen Aufzählung der Gegenstände.

Désignation des effets ou objets	Sur l'homme	Dans le paquetage	Poids kg	g	Deutsche Bezeichnung und Anmerkungen

C. Petit équipement.

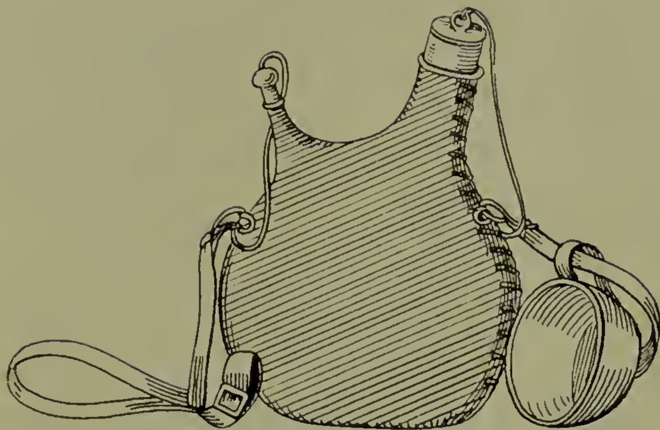
Désignation des effets ou objets	Sur l'homme	Dans le paquetage	Poids kg	g	Deutsche Bezeichnung und Anmerkungen
Brételles	1	—	—	090	Hosenträger.
Brodequins	1	—	1	400	Schnürstiefel.
Caleçon	1	—	—	355	Unterhose.
Calotte de coton	—	1	—	050	baumwollene Feldmütze.
Chemises	1	1	1	—	2 Hemden.
Courroie de capote	—	1	—	025	Mantelriemen.
Cravate	1	—	—	040	Halsbinde.
Effets de petite monture: Boite à graisse	—	1			Fettbüchse (für jede Korporalschaft = 14 + 1 Mann 3 St.).
Effets de petite monture: Brosses	—	1	—	environ 400	Bürsten (für jede Korporalschaft 3 Satz Bürsten).
Effets de petite monture: Cuiller	—	1			Löffel.
Effets de petite monture: Trousse garnie	—	1	—	150	Besteck.
Etui musette	1	—	—	150	Brotbeutel.
Gamelle individuelle (Fig. 21)	—	1	—	430	Eßnapf.
Guêtres de toile	—	1 p.	—	160	Gamaschen aus Leinwand.
Livret individuel	—	1	—	045	Soldbuch.
Morceau de savon	—	1	—	100	1 Stück Seife.
Mouchoirs	1	1	—	110	2 Taschentücher (1 als Handtuch).
Quart	1	—	—	090	Trinkbecher.
Souliers	—	1 p.	1	200	1 Paar Schuhe.
Sous-pieds de rechange pour guêtres	—	1 p.	—	015	Ersatzsprungriemen für Gamaschen.
		Summa	5	810	

D. Campement.

Désignation des effets ou objets	Sur l'homme	Dans le paquetage	Poids kg	g	Deutsche Bezeichnung und Anmerkungen
Gamelle de campement (Fig. 22)	—	1	—	850	Feldnapf (2 f. d. Korporalsch.).
Hachette	—	1	—	950	Kl. Beil (1 „ „).
Marmite de campement (Fig. 20)	—	1	1	200	Kessel (4 „ „).
Moulin à café	—	1	—	900	Kaffeemühle (1 f. d. Korp.).
Petit bidon de 1 ltr, avec courroie et enveloppe (Fig. 19)	1	—	—	460	Feldflasche, mit Riemen u. Tuchumhüllung.
Sac à distribution	—	1	—	900	Verteilungssack (2 f. d. Korp.).
Sachets pour vivres de réserve	—	2	—	100	Säckchen für Reservelebensmittel.
Seau en toill	—	1	—	400	Eimer aus Segeltuch (2 für die Korporalsch.).

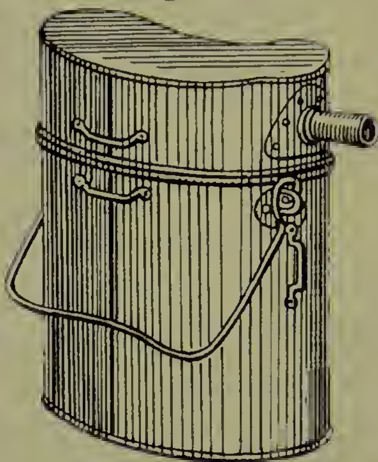
Nimmt man an, daß die für die Korporalschaft bestimmten 12 Gegenstände auf 12 Mann verteilt sind und außerdem Feldflasche und Reservesäckchen von jedem Manne getragen werden, so entfällt auf jeden Soldaten durchschnittlich 1,473 kg.

Fig. 19.



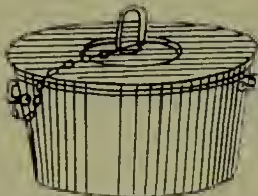
Französische Feldflasche (bidon) mit Tuch überzogen, mit Trinkbecher (quart). Die Nebenöffnung erleichtert das Ausfließen.

Fig. 20.



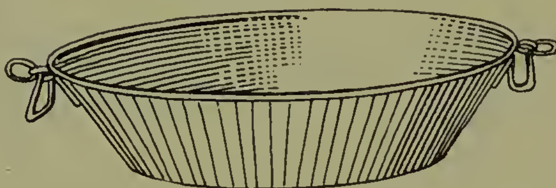
Marmite de campement.

Fig. 21.



Petite gamelle individuelle.

Fig. 22.



Grande gamelle de campement.

Désignation des effets ou objets	Sur l'homme	Dans le paquetage	Poids kg	Poids g	Deutsche Bezeichnung und Anmerkungen
E. Armement et munition.					
Fusil avec épée-bajonnette .	1	—	3	840	Gewehr mit Bajonett.
Nécessaire d'armes	—	1	—	125	Hilfsteile (4 pro Korporalsch.)
Cartouches (120)	—	1	3	600	Patronen (120), in 3 Taschen.
		Summa	7	565	
F. Vivres[1]) (Lebensmittel für 2 Tage).					
Deux jours de bisquit et petits vivres	—	1	1	660	Zwieback und kleine Bedürfnisse.
Deux jours de viande de conserve	—	1	1	250	Jeder Mann trägt 1 Büchse à 1,250 kg für 2 Mann.
Deux portions de potage condensé	—	1	—	064	Kondensierte Suppen.
		Summa	2	974	

1) Durch Verf. v. 17. Jan. 1895 ist es folgendermaßen geändert: 3 jours de biscuit, 4 jours de petits vivres, 4 jours de viande de conserve, 4 jours de potage condensé.

Außerdem trägt etwa die Hälfte der Kompagnie (61 Mann) noch Schanzzeug, im Durchschnitt 1,100 kg.

Wiederholung.

A.	Kleidung	4,302 kg
B.	Große Ausrüstung	3,275 „
C.	Kleine Ausrüstung	5,810 „
D.	Lagergerät	1,473 „
E.	Bewaffnung	7,565 „
F.	Lebensmittel	2,974 „
	Zusammen	25.399 kg (rund 25,400 kg).
	Hierzu für die Hälfte Schanzzeug . .	1,100 „
		= 26,499 kg oder 26 1/2 kg.

Nicht berücksichtigt sind hierbei der Tagesbedarf an Lebensmitteln (Frühstück usw.), Inhalt der Feldflasche, Tabak mit Etui, Geldbörse, Schlüssel, Notizbuch, Feuerzeug.

Die erhebliche Gewichtserleichterung für den französischen Infanteristen ist hauptsächlich erreicht durch die ausgiebige Verwendung von Aluminium, durch die Beseitigung der tragbaren Zeltausrüstung (tente abri) und durch die Verteilung der Lager- und Kochgeräte sowie der Reinigungsutensilien auf die Mannschaften einer Korporalschaft.

In v. Löbells Jahresberichten, Jahrg. 1898, Band XXV, S. 168, wird die Gesamtbelastung des französischen Infanteristen auf 28.5 kg angegeben.

3. Rußland. In Rußland besteht die am 14. November 1881 eingeführte neue Uniformierung und Ausrüstung der Armee, soviel bekannt, auch jetzt noch. Neu war insbesondere der dunkelgrüne, blousenartige Armeewaffenrock ohne Knöpfe (Haken und Ösen) mit weichem Stehkragen, die fast bis ans Knie reichenden langschäftigen Stiefel, die schwarze schirmlose Hammelfellmütze (Czapka)[1], die tragbare Zeltausrüstung und vor allem die eigentümliche Trageweise des Gepäcks (siehe diese).

Das Gewicht der Belastung des russischen Infanteristen gibt Körting[2]) folgendermaßen an:

1) Dieselbe wurde 1899 in mehreren Militärbezirken (Odessa, Turkestan, Kaukasus) abgeschafft. An Stelle derselben trat die „Furaschka“, eine Feldmütze aus Tuch mit Schirm und Reichsadler, welche auch bei Paraden getragen wird.

2) Die neue Uniformierung und Ausrüstung des russischen Infanteristen. Deutsche militärärztl. Zeitschr. 1883, S. 72.

Wäsche	0,716 kg
Bekleidung, Kopfbedeckung, Stiefel	6,963 „
Gepäcksack[1]) mit Inhalt	4,108 „
Zwiebacksack „ „	3,254 „
Stiefelfutteral „ „	1,721 „
Trinkflasche „ „	1,057 „
Kochkessel von Kupfer (innen verzinnt)	0,776 „
Zeltbestandteile	1,831 „
Leibkoppel	0,213 „
Spaten mit Futteral	0,914 „
Patronentaschen mit Inhalt	2,811 „
Gewehr	4,746 „
Zusammen	29,110 kg

Augenscheinlich ist hierin sowohl die eiserne Portion, als auch der Tagesbedarf an Lebensmitteln (Zwiebacksack) mitgerechnet. Villaret fand 1894 für die russische Infanterie eine Gepäcklast von 27,7 kg, ohne Schanzzeug. Mit demselben kommt annähernd ebensoviel heraus. Seit 1897 sind Kochgeschirre, Wasserbehälter und Feldflaschen aus Aluminium eingeführt, womit eine weitere Gepäckerleichterung erreicht ist.

4. England. Der englische Infanterist trägt nach Villaret[2]):

1. an Bekleidung auf dem Leibe	5,060 kg
2. „ Ausrüstung insgesamt	11,059 „
3. „ Waffen und Munition (70 Patronen)	8,233 „
4. „ Lebensmitteln u. eiserner Portion f. 2 Tage	2,984 „
Zusammen	27,836 kg
Jeder zweite Mann trägt Schanzzeug (Spaten)	1,024 „
Zusammen	28,860 kg

Wolseley[3]) gab 1882 die Gesamtbelastung auf 30,094 kg an, wobei noch die tragbare Zeltausrüstung mitgerechnet war. In neuester Zeit ist aber auch hier durch Verkleinerung und Verwendung von Aluminium eine erhebliche Erleichterung der Tragelast eingetreten. Wenigstens gibt A. Laveran 1896 das Gewicht der gesamten Ausrüstung des englischen Infanteristen auf 22—23 kg an.

5. Italien. Der italienische Infanterist trägt im Felde (nach Villaret):

1) Nur die russische Gardeinfanterie trägt noch den Tornister.

2) Villaret, Bekleidung und Ausrüstung. In Eulenburgs Realenzyklopädie. III. Aufl. 1894. Band III, S. 191.

3) Wolseley, The soldiers pocket book for field service. London 1888. p. 18.

1.	Kleider am Leibe	5,182 kg
2.	Ausrüstung, insgesamt . . .	9,406 „
3.	Eiserne Portion für 1—2 Tage .	1,748 „
4.	Waffen und Munition	10,279 „
	Zusammen	26,615 kg

Hierzu kommt aber noch eine Menge von Gegenständen, welche auf die einzelnen Leute der Kompagnie verteilt sind, nämlich 1 Feldlaterne 1 kg, Brotsack 1,140 kg, Kochkessel mit Riemen 1,240 kg, Säge, Bohrer usw. 3,270 kg, Beilpicke mit Futteral und Riemen 3,920 kg, Beil mit Scheide 3,160 kg, 2 Hackemesser mit Scheide = 2 × 1,460 kg, Schaufel 2,760 kg u. a. Dadurch steigt die durchschnittliche Belastung auf 28—30 kg. — A. Laveran gibt sie 1896 auf 25 kg an. —

Zusammenstellung der Gesamtbelastung.

Armee	Deutschland	Österreich	Frankreich	Rußland	England	Italien
Belastung, kg	27,6	30,8	26,5	29,1?	28,9?	28,6?

Die Belastung der Pferde der Kavallerie gehört, streng genommen, nicht zum Thema, da wir nur von der Gesundheitspflege des Menschen handeln. Doch ist es nicht ohne Interesse, die hierfür bekannten Zahlen mit denjenigen für die Infanterie zu vergleichen.

Für die deutsche Kavallerie hat M. Kirchner[1]) durch eigene Wägungen folgende Zahlen gewonnen:

a) Belastung des Mannes, d. i. diejenigen Kleidungs- und Ausrüstungsstücke, welche er am Leibe trägt.

Gegenstände	Kürassiere kg	Ulanen kg	Dragoner kg	Husaren kg
Bewaffnung u. Munition	9,706	8,738	8,810	9,613
Kleidung	9,465	8,075	7,145	7,315
Sonstige Bedürfnisse . .	0,192	0,192	0,192	0,192
Zusammen	19,363	17,005	16,147	17,120

1) M. Kirchner, Grundriß der Militärgesundheitspflege. Braunschweig 1896. S. 548. Nach Wägungen in der Unteroffizierreitschule des Militärreitinstituts zu Hannover.

b) Belastung des Pferdes.

Gegenstände	Kürassiere kg	Ulanen kg	Dragoner kg	Husaren kg
Gewicht des Reiters	73,000	68,000	63,000	63,000
Gewicht seiner persönl. Ausrüstung (a)	19,363	17,005	16,147	17,120
Die Ausrüstungsstücke im Gepäck . .	13,713	12,723	12,828	12,808
Die eigene Ausrüstung des Pferdes .	26,730	26,165	26,165	26,165
Gesamtbelastung des Pferdes	132,806	123,893	118,140	119,093

Hierzu kommt bei 12 Mann je 1 Beil (1,490 kg) und bei 8 Mann der Schwadron je 1 Spaten (1,023 kg).

Das Gewicht der Pferde schwankt zwischen 375 und 500 kg. Mithin beträgt die Belastung der Kavalleriepferde durchschnittlich den dritten bis vierten Teil ihres eigenen Gewichts.

In Frankreich beträgt die Belastung des Kavalleriepferdes nach Morache[1]) bei Dragonern 118,731 kg. Sie setzt sich folgendermaßen zusammen:

Ausrüstung des Mannes (sur le cavalier) . . .	15,710 kg
Sattelzeug usw.	18,800 „
Gepäck des Reiters	19,221 „
Mittleres Gewicht des Reiters	65,000 „
Zusammen	118,731 kg

Die Belastung des französischen Dragonerpferdes entspricht also vollkommen derjenigen der deutschen Dragoner und Husaren. Sie beträgt wenig mehr als ein Viertel des Gewichts des Pferdes.

Bei den österreichisch-ungarischen Ulanen soll die Gesamtbelastung des Pferdes (Laveran, 1896) 128 kg betragen.

Für die englischen Husaren gibt Parkes (1891) das Gewicht des Reiters ohne Gepäck auf 62 kg, die Bekleidung und Ausrüstung auf 45 kg an. Mithin ist die Gesamtbelastung des Pferdes nur 107 kg.

B. Die Trageweise des Gepäcks.

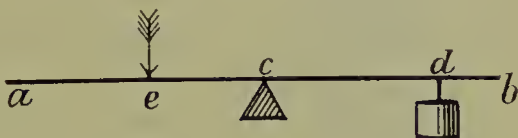
Die Trageweise des Gepäcks kann in zweifacher Beziehung auf die Gesundheit des Soldaten nachteilig einwirken, nämlich 1. mittelbar insofern, als eine physikalisch unzweckmäßige Befestigung der Last einen größeren Aufwand an Muskelkraft erfordert und dadurch früh-

1) Morache, Traité d'hygiène militaire. II. éd. Paris 1886. p. 491.

zeitiger zur Ermüdung und ihren Folgezuständen (siehe S. 108) führt, und 2. unmittelbar durch den Druck der Gepäcklast auf lebenswichtige Organe des Körpers, z. B. Adern, Nerven, Atmungsorgane und Unterleibsorgane.

Bezüglich des ersten Punktes ist an die physikalischen Gesetze der Schwerkraft und des Hebels zu erinnern. Denken wir uns einen zweiarmigen Hebel a-b, welcher im Punkte c unterstützt ist, so ist die Kraft, welche nötig ist, um im Punkte e der Last d das Gleichgewicht zu halten, um so größer, je weiter die Last von dem Unterstützungspunkt c entfernt wird. Dem Unterstützungspunkt c entspricht im menschlichen Körper der Schwerpunkt des Körpers, welcher nach Braune und Fischer[1]) im kleinen Becken 7 cm vor dem oberen Rande des 3. Kreuzbeinwirbels liegt. Die Schwerlinie, d. i. das vom Schwerpunkt auf die Erde gefällte Lot, trifft den Erdboden in der Mitte des von den Füßen mit geschlossener Ferse gebildeten Dreiecks, was für die Erhaltung des Gleichgewichts beim Aufrechtstehen des unbelasteten Körpers sehr günstig ist.

Fig. 23.



Der Kraft e entsprechen im Körper die an das Knochengerüst sich ansetzenden Muskeln, der Last d die an einem Punkte der Körperoberfläche befestigte Tragelast. Je mehr diese Tragelast dem Schwerpunkt bezw. der Schwerlinie des Körpers angenähert wird, desto geringer ist der Aufwand an Muskelkraft, welche zum Forttragen der Gepäcklast erforderlich ist. Zum Beweise der Richtigkeit dieses Satzes halte man einen Stuhl zuerst mit wagerecht ausgestrecktem Arm und trage ihn fort; sodann wiederhole man dasselbe mit an den Rumpf angezogenem Oberarm; drittens setze man den Stuhl auf die Schulter; endlich viertens trage man den Stuhl auf dem Kopfe fort. Man wird finden, daß die aufzuwendende Muskelkraft im ersten Falle sehr groß, mit jeder folgenden Änderung der Trageweise erheblich geringer ist, ja im letzten Falle sogar ganz gering ist.

Als Körperstellen zur Aufnahme der Tragelast kommen in Betracht: 1. der Kopf, 2. die Schultern, 3. der Rücken und 4. die Hüften oder der Beckengürtel.

---

1) W. Braune und O. Fischer, Ueber den Schwerpunkt des menschlichen Körpers, mit Rücksicht auf die Ausrüstung des deutschen Infanteristen. Abhandl. d. mathem.-physik. Klasse der Kgl. Sächs. Gesellsch. d. Wiss. Band XV, Nr. VII, S. 561. Leipzig 1889.

1. Der Kopf. Er hat den Vorzug, daß er zum Tragen den geringsten Aufwand an Muskelkraft erfordert, aber andererseits den Nachteil, daß infolge der großen Entfernung des Angriffspunkts der Last vom Schwerpunkt und der großen Beweglichkeit des Kopfes das Gleichgewicht ein sehr labiles ist. Die bei dieser Trageweise aufzuwendende Muskelkraft dient fast lediglich dazu, den Kopf zu fixieren. Südländer, welche den Kopf häufig zum Tragen von Wasserkrügen und schweren Geräten aller Art benutzen, ebenso Gypsfigurenhändler, Kellner und Bedienstete, halten daher stets diese Gegenstände mit einer Hand fest.

Für den Soldaten kommt diese Trageweise gar nicht in Betracht, weil der Kopf für die Zwecke des Dienstes frei beweglich bleiben muß.

2. Die Schultern. Sie liegen der Schwerlinie sehr nahe und erhalten durch den knöchernen Schultergürtel (Schlüsselbeine, oberes Brustbeinende, die oberen Rippen, das Schulterende des Schulterblatts) auch die nötige Festigkeit zum Tragen nicht zu schwerer Lasten. Dagegen liegen auf der Schulterhöhe die Knochen dicht unter der Haut: es sind daher magere Personen der Gefahr des Durchdrückens (Quetschung) leicht ausgesetzt.

Beim gegenwärtigen Infanteriegepäck dienen die Schultern zur Aufnahme der Tornister-Tragriemen, sowie der Riemen aller derjenigen, meist leichteren Gepäckstücke, welche an den Schultern aufgehängt werden. Gegenwärtig gehören hierzu bei fast allen europäischen Armeen nur noch der Brodbeutel, bei einigen auch die Feldflasche.

In den älteren Armeen, zur Zeit Friedrichs des Großen, wurden fast sämtliche Gepäckstücke an den Schultern aufgehängt: die schwere Gepäcktasche oder der „Ranzen“ (an Stelle des Tornisters) über der linken Schulter, der Säbel, die Patronentaschen und das Gewehr über der rechten Schulter. Die Riemen kreuzten sich über der Brust. Die Brust wurde dadurch zusammengedrückt, die Schultern herabgezogen. Infolge davon war die Hebung und Ausdehnung des Brustkastens bei der Atmung auf dem Marsche außerordentlich behindert. Marode, Erschöpfte und Kranke gab es daher auf Kriegsmärschen in jener Zeit genug (Mursinna).[1]

Im Anfang des 19. Jahrhunderts wurde der Tornister eingeführt und hat sich bis auf den heutigen Tag in allen Armeen erhalten.

1) Vergl. Hiller, Hitzschlag auf Märschen. Bibl. v. Coler. XIV. Berlin 1902. S. 42.

Nur in Rußland ist man im Jahre 1882 wieder zur alten Gepäcktasche zurückgekehrt.

Die russische Linien-Infanterie (Fig. 24) trägt auf der linken Hinterseite einen Tragsack (1) — bjeseewoj mjesok — aus wasserdichtem, naturfarbenem Segeltuch, welcher mit einem breiten Riemen über die rechte Schulter gehängt ist.[1] Auf der Tasche liegt die hölzerne Feldflasche (2) in Tönnchenform, ebenfalls an einem Riemen befestigt. Auf der rechten Hinterseite ruht der gleichfalls aus Segeltuch gefertigte Zwiebacksack (3), welcher mit seinem Tragbande auf der linken Schulter hängt. Außerdem verläuft über der linken Schulter und der rechten Hüfte der gerollte Mantel (4), auf welchem noch 1 Zeltbahn, $\frac{1}{2}$ Zeltstock und ein Strick befestigt ist.

Fig. 24.



Russisch. Linieninfanterist.

Auf diesen Teilen liegt hinten noch das Stiefelfutteral (5) aus Segeltuch, welches 1 Paar langschäftige Stiefel aufnimmt. Die Mantelenden sind, wie bei uns, mit einem Riemen zusammengebunden. An diesem Ende hängt der kupferne Kochkessel (6). Das Schanzzeugfutteral ist am Leibriemen befestigt. An Patronen führt der russische Infanterist 120 Stück mit ins Feld, von welchen 60 in den 2 vorderen Patronentaschen am Leibriemen und 60 im Gepäcksack untergebracht sind.

Es sind also bei der russischen Trageweise die Schultern ungewöhnlich stark belastet, nämlich

Die rechte Schulter mit Gepäcksack mit Inhalt	4,108 kg
„ Trinkflasche, gefüllt .	1,058 „
Hierzu das Gewehr mit Bajonett (abwechselnd auch links getragen) . .	4,746 „
zusammen	9,911 kg
oder rund	10 kg.

1) Nach v. Löbells Jahresberichten, Jahrg. 1899, S. 221 wird zur Zeit ein neues Ranzengepäck erprobt. Die Stimmen gegen das Taschengepäck mehren sich.

Die linke Schulter trägt

Zwiebacksack mit Inhalt	3,254 kg
Mantel, gerollt, mit Riemen	1,970 „
Zeltteile	1,831 „
Stiefelfutteral mit Stiefeln	1,721 „
Kochkessel	0,776 „
Zusammen	9,552 kg

Es haben also die Schultern zusammen 19,463 kg oder volle zwei Dritteile der Gesamtlast von 29,110 kg zu tragen. Auf die Hüften entfallen nur 3,938 kg, nämlich die Leibkoppel 0,213, mit Spaten 0,914 kg und die gefüllten Patronentaschen 2,811 kg. Außerdem verlaufen hierbei die Tragriemen bezw. der Mantel kreuzweise über Brust und Rücken, was sowohl die Hebung, als auch die Erweiterung des Brustkastens außerordentlich beeinträchtigt. Man darf gespannt sein, wie sich diese Trageweise in dem gegenwärtigen Kriege bei reglementsmäßiger Belastung bewähren wird.

3. Der Rücken. Die breite Fläche des Rückens, welcher durch die knöcherne Unterlage der Wirbelsäule, der Rippenansätze und der beiden Schulterblätter gestützt wird und durch kräftige Muskeln zu beiden Seiten der Wirbelsäule bezw. eine Fettschicht genügend gepolstert ist, erscheint zur Aufnahme von Lasten sehr geeignet. Allein ein wirkliches Tragen der Last ist nur möglich bei stark vornüber gebeugtem Oberkörper, wobei der Schwerpunkt der Last in die Richtung der Schwerlinie des Körpers gebracht wird. In der Tat sehen wir auch alle Lastträger, welche den Rücken zum Tragen benutzen, die charakteristische vornüber gebeugte Körperhaltung einnehmen.

Bei aufrecht stehendem Körper muß die Last auf dem Rücken entweder mit der Hand gestützt oder an den Schultern befestigt werden, um das Hinabfallen zu verhindern. In einem solchen Falle hängt die Last nur auf dem Rücken, wird aber von den Schultern getragen.

Da der Soldat der aufrechten Körperhaltung bedarf, so folgt daraus, daß der Rücken keinenfalls stark belastet werden darf, da diese Last, in welcher Form sie auch befestigt sein mag, doch in letzter Instanz immer nur eine Belastung der Schultern darstellt. Dies zeigt sich eklatant bei der Trageweise des Tornisters.

Der Tornister wurde von Napoleon I. im Jahre 1804 in die Armee eingeführt und von 1810—1812 auch in den anderen Heeren angenommen. Er bestand aus Kalbfell mit Holzeinsatz und wurde, wie der Schultornister, an 2 über die Schultern durch die Achseln

verlaufenden Riemen getragen. Da hierbei die Schultern stark nach hinten gezogen wurden, der Tornister nach unten sank und die Riemen leicht abglitten, wurden bald 2 Verstärkungsriemen, welche vorn am Leibriemen eingehakt wurden, hinzugefügt und diese außerdem noch vorn über der Brust durch einen Querriemen zusammengehalten. Hierdurch wurde aber ein starker Druck auf die Brust ausgeübt und das angestrengte Atmen auf Märschen erheblich beeinträchtigt und dies um so mehr, als auch die Riemen des Säbels, der Patronentasche und des Brotbeutels sich über der Brust kreuzten. Es kam ferner hinzu, daß das Gewicht des hinten herabsinkenden Tornisters nun auch den Leibriemen vorn in die Höhe zog, wodurch der Oberbauch zusammengedrückt und die Tätigkeit des Zwerchfells bei der Atmung behindert wurde.

Alle diese Übelstände wurden beseitigt durch eine Trageweise, welche der Hauptmann Virchow[1]) 1833 empfahl. Dieselbe gelangte in den 40er Jahren nicht nur in der preußischen Armee, sondern allmälig auch in den meisten europäischen Heeren zur Einführung. Der leitende Grundgedanke war: das Tornistergewicht dadurch im Gleichgewicht zu erhalten, daß der Leibriemen, an welchem die vorderen Tornisterriemen mit breiten Messinghaken eingehakt wurden, durch 2 Patronentaschen mit 60 Patronen belastet wurden, welche am Leibriemen rechs und links vom Schloß unterhalb der Tornistertragriemen hingen. Außerdem wurde der Säbel (Seitengewehr) an der linken Seite des Leibriemens befestigt. Der Querriemen über der Brust war schon vorher in Wegfall gekommen.

Die vordere Wand des Tornisters war der Biegung des Rückens entsprechend geformt, unten breiter als oben, sodaß er dem Rücken glatt anlag. In 2 Seitentaschen des Tornisters wurden der Rest der Patronen untergebracht. Das Kochgeschirr war entweder auf der oberen oder auf der hinteren Fläche des Tornisters festgeschnallt. Der gerollte Mantel wurde über den Tornister, die linke Schulter und die Brust herumgelegt. Hinten auf dem Tornister wurde auch noch der Spaten befestigt.

Dieses Tragsystem bildete einen bedeutenden Fortschritt in der Gepäckverteilung und fand daher auch die weiteste Verbreitung. Der

1) Virchow (später Major im preußischen Kriegsministerium, Vater des berühmten Pathologen), Denkschrift über eine zweckmäßig erscheinende Trageweise des Infanteriegepäcks. Anklam 1833. — Derselbe, Ueber das Ajustement des Infanteristen, wie solches zur Zeit ist und wie es wohl besser sein möchte. Stettin 1840.

Hauptvorzug war, daß die Brust entlastet war, ja fast vollkommen frei blieb, und die Last des Tornisters durch die vorderen Patronentaschen annähernd im Gleichgewicht erhalten wurde. Allein nichtsdestoweniger haften der Methode noch einige Mängel an.

Zunächst lastet bei dieser Anordnung wiederum das ganze Gewicht des Gepäcks einschließlich des Gewehres und der Munition größtenteils auf den Schultern. Hinten zieht der gepackte Tornister mit Kochgeschirr und Spaten, vorn der Leibriemen mit den Patronentaschen, an beiden Schultern: dazu kommt rechts noch das Gewehr, links der gerollte Mantel. Nur ein Bruchteil der am Leibriemen befestigten Stücke ruht auf den Hüften. Ein Blick auf einen derartig ausgerüsteten Soldaten (Fig. 25) zeigt, daß die Entfernung der auf dem Rücken aufgeschichteten Stücke — Tornister, Kochgeschirr, Spaten, Mantel — von der Schwerlinie des Körpers so beträchtlich ist, daß zu ihrem Forttragen ein erheblich größerer Aufwand an Muskelkraft erforderlich ist. Ferner wurde durch den über Brust und Tornister gezwängten Mantel die Brust beengt und der Tornister so fest an den Rücken angedrückt, daß zumal bei der anliegenden Form des Tornisters jeder Luftzu- und -abfluß auf dem Rücken des Mannes unterdrückt wurde. Endlich blieb auch das Gegengewicht gegen den Tornister aus, solange die Patronentaschen leer oder nur mit Platzpatronen gefüllt waren, also bei allen Märschen und Übungen des Friedens; der Tornister hatte wieder das Bestreben, hinten herabzusinken. Es ist daher neuerdings (M/95) die Anordnung getroffen, daß bei Friedensübungen usw. die Patronentaschen künstlich beschwert werden sollen mit Glasstücken oder Blei.

Fig. 25.



Frühere preußische Infanterieausrüstung (1860—1887).

Ganz ähnlich der deutschen war die Gepäck-Anordnung bei der österreichisch-ungarischen (Fig. 26) und bei der französischen Armee (Fig. 27): zu starke Belastung des Rückens bezw. der Schultern, bei geringer Belastung der Hüften bezw. des Leibriemens. Daher die ständige Körperhaltung auf Märschen: Oberkörper vornüber gebeugt.

4. Die Hüften. Sie sind durch kräftige Knochen — das Kreuz-

bein und beiderseits den Hüftbeinkamm — gestützt und haben zur Bedeckung eine dünne Muskelschicht und ein hier gewöhnlich reichlicheres Fettpolster. Die am Leibriemen befestigten Gegenstände liegen dem Schwerpunkte des Körpers sehr nahe, erfordern also einen nur mäßigen Aufwand von Muskelkraft zum Tragen. Sind sie von größerem Gewichte (Patronen), so erscheint es zweckmäßig, sie nicht auf einen oder zwei Punkte der Peripherie zu konzentrieren, sondern möglichst auf die ganze Peripherie zu verteilen. Eine solche Ver-

Fig. 26.



Ältere österreichische Infanterieausrüstung.

Fig. 27.



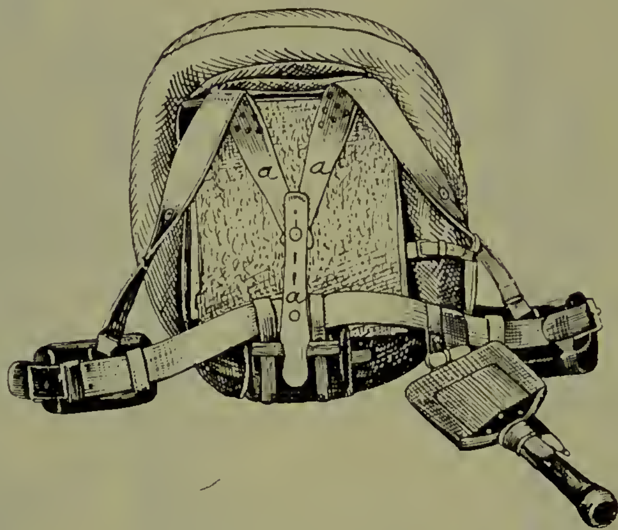
Ältere französische Infanterieausrüstung.

teilung der Last auf 6 Patronentaschen ist zum ersten Male zur Ausführung gelangt bei der ostasiatischen Besatzungsbrigade (siehe Fig. 32).

Es eignen sich somit alle nicht zu schweren Gepäckstücke zur Befestigung am Leibriemen in zweckmäßiger Verteilung — Patronentaschen, Seitengewehr, Brotbeutel, Feldflasche, Kartentasche, Fernrohr und das Schanzzeug. Die Gegenstände dürfen nur nicht so lang herunterhängen, daß dadurch die Bewegung der Beine beeinträchtigt wird.

Am vollkommensten ist die Mitbelastung der Hüften berücksichtigt worden bei der neuen deutschen Infanterieausrüstung M/87, welche als das Ergebnis einer öffentlich ausgeschriebenen Preisbewerbung und praktischer Versuche im Jahre 1887 zur Einführung gelangte. Diese wichtige Neuerung war sowohl durch eine erhebliche Gewichtsverminderung des Gepäcks um rund $2\frac{1}{2}$ kg, als auch durch eine außerordentlich zweckmäßige Trageweise desselben von einschneidender Bedeutung. Die wichtigsten Neuerungen waren: Erleichterung des Helmes, Einführung einer zweiten leichten Fußbekleidung, Brotbeutel aus wasserdichtem Stoff, Munition (100, später 120 Patronen) in 3 Taschen, 2 vorn und 1 hinten am Leibriemen:

Fig. 28.



Tornister mit Tragegerüst (a) und dem Leibriemen mit hinterer Patronentasche (M/87).

der Tornister wurde erleichtert und verkleinert und erhielt einen wasserdichten Tornisterbeutel für die eiserne Verpflegungsportion: das verkleinerte Kochgeschirr wurde dem Tornister oben aufliegend befestigt, und der Mantel rings um den Tornister herumgelegt. Hierzu kam später die tragbare Zeltausrüstung, welche für den einzelnen Mann aus einer Zeltbahn mit Zubehörteilen im Gewichte von 1610 g bestand.

Der Leibriemen (Fig. 28) ist hier wesentlich stärker belastet als früher. Er trägt vorn 2 Patronentaschen mit je 30 Patronen, hinten auf dem Kreuz eine dritte mit 40 Patronen: ferner das Seitengewehr, den Brotbeutel, die Feldflasche (mittels Karabinerhaken am Brotbeutel befestigt): und das Schanzzeug. Um nun ein Herabgleiten des Leibriemens und Druck auf die Darmbeinschaufeln zu verhindern.

ruht derselbe in messingnen Taillenhaken, welche knopfförmig am Waffenrock zwischen Tuch und Futter eingenäht sind. Außerdem wird das Gewicht der 3 Patronentaschen teilweise auch auf die Schultern übertragen durch die eigentümliche Anordnung des Tragegerüsts (a).

Dasselbe besteht aus den Trageriemen des Tornisters, den Hilfstrageriemen und dem Rückenstück. Die Trageriemen werden vorn nicht mehr am Leibriemen, sondern direkt an den beiden Patronentaschen eingehakt, welche an ihrer Hinterseite mit entsprechenden Messingösen versehen sind. Hinterwärts sind die Trageriemen mit dem ledernen Rückenstück durch einen messingnen Doppelknopf stellbar verbunden; unten greift das 26 cm lange Rückenstück mit einem Haken unter den Leibriemen und trägt somit teilweise oder ganz (je nach Einstellung) die hintere Patronentasche.

Fig. 29.



Gepäckanordnung bei M/87 und M/95 (ohne hintere Patronentasche).

Es ist somit durch diese Anordnung der bei weitem größte Teil der Gepäcklast auf die beiden Tornistertrageriemen und damit auf die beiden Schultern übertragen, nämlich der Tornister, mit Kochgeschirr, Mantel und Zeltgerät, sowie die 3 mit 120 Patronen gefüllten Patronentaschen. Davon ziehen vorn 2 Taschen mit 60 Patronen an den Schultern, hinten ebenfalls 60 Patronen und dazu der gepackte Tornister mit Zubehör. Also ein starkes Übergewicht der dorsalen Belastung des Körpers über die frontale. Doch wird dies teilweise ausgeglichen durch das Gewehr, welches die Vorderseite der Schulter belastet, und durch die seitliche Belastung des Leibriemens (Spaten, Seitengewehr) (Fig. 29). In Übereinstimmung hiermit haben Braune und Fischer[1]), welche die Lage des Schwerpunkts im Körper unter dem Einflusse der neuen Gepäckanordnung anatomisch genau bestimmt haben, daß derselbe bei voller Ausrüstung (mit Gewehr) nur 1,9 cm weiter rückwärts und nur 3,2 cm höher als bei unbelastetem Körper liegt, so daß die Schwerlinie noch innerhalb des Bereichs

1) W. Braune und O. Fischer, Ueber den Schwerpunkt des menschlichen Körpers mit Rücksicht auf die Ausrüstung des deutschen Infanteristen.

der Hüftgelenke liegt. Es wird demgemäß auch auf Märschen mit dieser Ausrüstung nur eine ganz geringe Vorwärtsneigung des Oberköpers behufs Erzielung einer leichteren Tragearbeit eintreten.

Ein weiterer Vorzug dieser Trageweise M/87 ist es auch, daß der Tornister dem Rücken nicht direkt aufliegt, sondern durch die Einschaltung des Rückenstücks ein freier Raum zu beiden Seiten der Wirbelsäule bleibt, durch welchen die Luft hindurchstreichen kann. Es wird dadurch der Erhitzung des Rückens und der übermäßigen Schweißabsonderung vorgebeugt. — Nicht zu unterschätzen ist das außerordentlich leichte An- und Ablegen des gesamten Gepäcks, wodurch die Möglichkeit zur schnellen Erholung bei eintretender Ruhe und auch zu schneller Gefechtsbereitschaft bei Wiederaufbruch gegeben ist. Auch kann der Mann durch Öffnen des Leibriemens und des Waffenrocks, ohne abzulegen, sich Erleichterung auf Märschen verschaffen. — Endlich hat dieses Gepäcksystem zum ersten Male das völlige Freibleiben der Brust wirklich erreicht.

Nur mit der Äquilibrierung des Tornisters steht es jedoch nicht so günstig. Das dorsale Übergewicht ist beträchtlich. Der Tornister mit Zubehör, einschließlich der Rückenpatronentasche (60 Patronen)[1]) wiegt 11,661 kg; die beiden vorderen Patronentaschen dagegen wiegen nur 2,581 kg oder weniger als $^1/_4$ der Dorsallast. Es müßte die Frontallast verdoppelt und die Dorsallast um ebenso viel gekürzt werden, um volles Gleichgewicht zu erzielen. Dies ließe sich erreichen, wenn sämtliche 120 Patronen auf der Front untergebracht würden (in 4 Taschen), was schon aus praktisch militärischen Gründen empfehlenswert ist (2 größere am Leibriemen, 2 kleinere an den Trageriemen des Tornisters).

Durch die nach 7 Jahren folgende Infanterieausrüstung M/95 wurden noch weitere Gewichtserleichterungen herbeigeführt teils durch weitergehende Vereinfachungen, teils durch ausgiebige Verwendung von Aluminium zur Herstellung der Feldflasche, des Kochgeräts und anderer Teile. Gleichzeitig wurde die hintere Patronentasche beseitigt, die beiden vorderen vergrößert (90 Patronen) und der Rest von 30 Patronen im Tornister verpackt. Das Gleichgewicht des Tornisters hat sich dadurch etwas zu Gunsten der Frontalbelastung verschoben (Verhältnis 3,371 kg : 10,399 kg oder 1 : 3). Noch günstiger und praktisch nützlicher würde es sein, wenn die 30 Patronen gleichfalls vorn, etwa in kleinen Taschen an den Trageriemen, angebracht würden.

1) Später 90 Patronen. Im ganzen 150.

Die neueste Etappe in der Ausrüstungsfrage bildet die Gepäckanordnung bei der ostasiatischen Besatzungsbrigade.[1] Auch hier ist die Brust vollständig freigelassen.

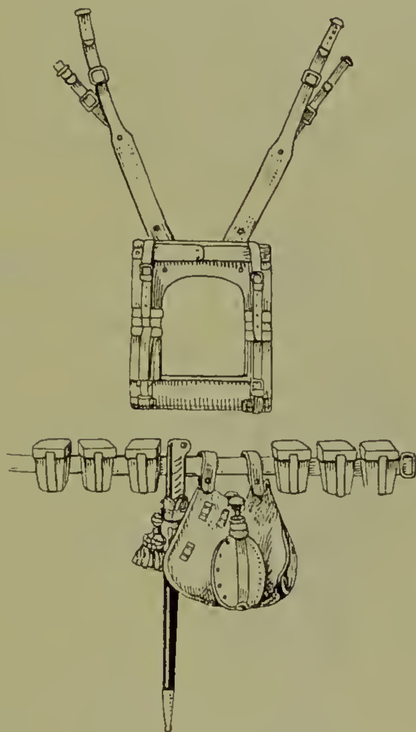
Die mitzuführenden 120 Patronen sind auf 8 Patronentaschen, jede zu 15 Stück, verteilt, wovon 6 vorn am Leibriemen (Fig. 32), 2 hinten in oder am Gepäcksack getragen werden. 2 der vorderen

Fig. 30.



Ostasiatische Besatzungsbrigade.
Feldausrüstung (M/1900).
Geteilte Rückenbelastung.

Fig. 31 u. 32.



Das Rückentragegestell.
Der Leibriemen und seine gleichmäßige periphere Belastung (M/1900).

Taschen sind mit einem Ring zum Einhaken der Trageriemen versehen. Sonst trägt der Leibriemen dieselben Stücke wie bei M/95. — Eigenartig ist das Rückengepäck. Dasselbe ruht auf einem hölzernen, mit grünbraunem Leder bezogenen Tragegestell, welches dem Tragegestell der Gebirgsführer nachgebildet ist (Fig. 31) und vorn durch 2 breite Tragebänder, welche über die Schultern laufen, an 2 Patronentaschen befestigt wird. Ein eigentlicher Tornister existiert nicht. Statt dessen ist auf dem Tragegestell ein Gepäcksack aus wasserdichtem grünbraunem Segeltuch und darunter die Mantel- und

1) Nach Krocker, Bekleidung und Ausrüstung des Soldaten. Vortrag. Abdr. a. d. Klin. Jahrbuch. 9. Bd. Jena. 1902. S. 37. Mit 1 Tafel Abbild.

Zeltrolle, jeder derselben mit 2 Riemen, festgeschnallt. Das Gewicht des Rückengestells mit Gepäcksack und Riemen beträgt 1,916 kg. Die Mantel- und Zeltrolle liegt in der Lendenhöhlung der Wirbelsäule und soll sich daher teilweise auf die Beckenknochen stützen (Fig. 30). Sonst ist die Verteilung der Gepäcklast ganz so wie bei M/95: vorn 90 Patronen in 6 Taschen, hinten 30 Patronen und das belastete Tragegestell. Sollte sich das letztere wirklich auf die Beckenknochen stützen, so wäre dies für die Äquilibrierung der Gepäcklast allerdings sehr günstig.

Die Gesamtbelastung des Fußsoldaten bei der Besatzungsbrigade beträgt in der Sommeruniform (mit Moskitonetz und wasserdichter Lagerdecke) rund 26 kg, in der Winteruniform und -ausrüstung rund 29 kg.

Die Trageweise des Gepäcks in anderen Armeen.

1. Österreich-Ungarn.

Die Gepäckanordnung[1]) des österreichischen Infanteristen nach der „Ausrüstung der Fußtruppen M/1888" sucht ähnlich, wie die deutsche von M/87 die Last des Tornisters mit auf das Kreuz zu übertragen. Außerdem werden die Gepäckstücke auf dem Rücken nicht, wie früher, hintereinander, sondern aufeinander gefügt, damit die Entfernung von der Schwerlinie des Körpers eine möglichst kleine ist (Fig. 34).

Der Tornister aus Kalbfell, welcher 20 cm hoch, 30 cm breit und 10—13 cm tief ist und ein Gewicht von durchschnittlich 1,125 kg hat, ruht ebenfalls auf einem Tragegerüst und trägt oben das Kochgeschirr für 2 Personen (Kessel und Kasserolle in einem Überzug aus Segeltuch) und darüber den gerollten Mantel mit Zeltbestandteilen. Jeder zweite Mann trägt an der linken Seite des Tornisters den Linnemannschen Spaten (Fig. 34). — Unterhalb des Tornisters befindet sich der sog. Patronentornister (Fig. 33), gleichfalls aus Kalbfell, welcher zur Aufnahme von 60 Patronen, ferner von 1 Büchse Konservenfleisch, 2 Portionen Suppenkonserven und etwas Gewehrputzzeug dient. Er ruht auf einem das Kreuz nicht belästigenden spannbaren Hanfgurte. Der Tornister ist mit dem Patronentornister durch einen Riemen verbunden; er ruht auf demselben. Der Patronen-

1) Nach Wiener, Die hygienische Beurteilung der Militärkleidung und Rüstung. 2. Aufl. Wien 1900. S. 250 und M. Kirchner, Grundriß der Militärgesundheitspflege. Braunschweig 1896. S. 559.

tornister soll sich auf das Kreuzbein mittels des elastischen Gurtes stützen.

Die 2 vorderen Patronentaschen, jede für 30 Patronen, sind am Leibriemen befestigt, ebenso das Seitengewehr. Der Brotbeutel aus braunem wasserdichtem Stoff hängt auf der linken Seite: sein Traggurt verläuft über die Brust und rechte Schulter. Im Brotsacke befindet sich auch die Feldflasche.

Fig. 33.



Der österreichische Patronentornister (M/1888).

Fig. 34.



Gepäckanordnung beim österreichischen Infanteristen (M/88).

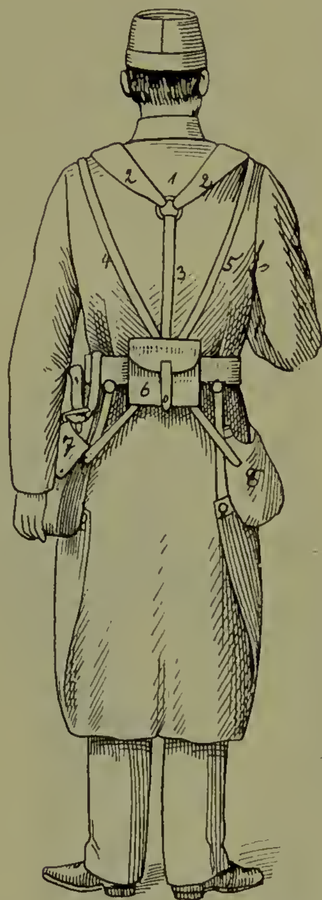
Wenn wirklich Tornister und Patronentornister auf das Kreuz mittels elastischer Unterlage sich stützen, so ist die Gepäckverteilung für die Äquilibrierung des Tornisters entschieden günstig und die Trageweise bei leichter Vorwärtsbiegung des Oberkörpers bequem.

2. Frankreich.

Durch die „Instruction du 6. juillet 1900 sur le paquetage des troupes d'infanterie“ wurde zwar die Ausrüstung vom 17. Januar 1892

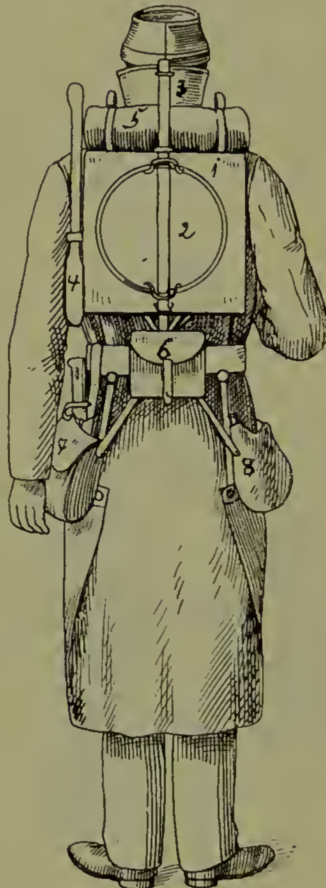
im wesentlichen beibehalten, aber doch noch vervollständigt durch Hinzufügen der tragbaren Zeltausrüstung (Toile de tente m^le 1897) und einer kleinen Decke (demi-converture). Beides wird auf dem gerollten Mantel (capote) festgeschnallt. Hierzu kommt noch ein Stiefelfutteral, ähnlich dem russischen (étui à chaussures), welches auf der Zeltbahn und unter dem Eßnapf angebracht ist.

Fig. 35.



Französische Infanterie-ausrüstung.
Trageweise vom 6. Juli 1900.

Fig. 36.



Französischer Infanterist (M/1900).
1. Tornister M/93. 2. Kessel. 3. Eßnapf. 4. Spaten. 5. Demieouverture mit Stiefelfutteral. 6. Hintere Patronentasche. 7. Brotbeutel. 8. Feldflasche.

Die Figg. 35 und 36 zeigen die Ausrüstung des französischen Infanteristen noch im Mantel. Seit 1898 trägt der Soldat einen bequem sitzenden dunkelblauen Waffenrock (tunique ample) und den Mantel, der nur fürs Biwak bestimmt ist, gerollt um den Tornister herum wie in Deutschland.

Die Reihenfolge der Aufpackung ist, nach der Instruktion vom 6. Juli 1900, folgende:

1. über die rechte Schulter wird der Brotbeutel (7) gehängt (Beutel links);

2. über die linke Schulter die Feldflasche (8) à 1 l Inhalt;
3. hierüber wird der Leibriemen geschnallt, mit Seitengewehr und 3 Patronentaschen, 2 vorn, 1 hinten (6);
4. alsdann wird das Tragegerüst (bretelles de suspension) — Fig. 35, 1, 2 u. 3 — angelegt und vorn und hinten an dem Leibriemen befestigt;
5. darüber kommt der Tornister Mod. 1893 (Fig. 36), welcher den Mantel, die Decke, die Zeltbahn, Stiefeletui, Eßnapf, den Kochkessel (2) und den Spaten (4) trägt.

Es wird durch diese Anordnung der Tornister mit Zubehör von dem Leibriemen mit Anhängseln vollständig getrennt. Anlegen und Ablegen des Gepäcks erfolgt in 3 Zeiten. Die Feldflasche ist schwer zugänglich für den Mund. Die Gesamtlast (28 kg) ruht auf den Schultern. Die Dorsalbelastung ist stärker als die Frontalbelastung.

3. Rußland.

Siehe Beschreibung und Abbildung auf S. 125.

4. England.

Den Tornister bildet ein Gepäcksack (sac-valise) aus weichem Leder (Fig. 37 u. 38)[1], welcher hinten auf dem Kreuzbein liegt und in der gewöhnlichen Weise durch 2 auf dem Rücken sich kreuzende Tragbänder, welche oben auf der Schulter breiter sind als unten, am Leibriemen festgehakt wird. Kleine seitliche Riemen verhindern das Schwanken des Sackes. Das Gewicht soll nur 1,550 kg betragen.

Den oberen Teil des Rückens nimmt der zusammengelegte Mantel (2) ein, welcher in wasserdichten Stoff gehüllt und samt der Feldmütze an den Tragriemen mit 2 Riemen festgeschnallt wird. Zwischen Mantel und Gepäcktasche liegt das Kochgeschirr (3). Um seitliche Verschiebungen der Gepäcktasche zu verhüten, sind an den Tragbändern noch Hilfsriemen befestigt, welche unter der Achsel hindurchlaufen und sich mehrfach teilen (s. Fig. 38).

An dem Leibriemen hängen das Bajonett und das Schanzzeug, sowie vorn die beiden Patronentaschen (Fig. 38), welche sämtliche mitgeführte Patronen enthalten und dem Rückengepäck das Gleichgewicht halten sollen. (Die Anzahl der mitgeführten Patronen ist nicht bekannt.) Brotbeutel und Feldflasche hängen, wie in anderen Armeen, an Gurten an den beiden Schultern.

1) A. Laveran, Traité d'hygiène militaire. Paris. 1896. p. 443.

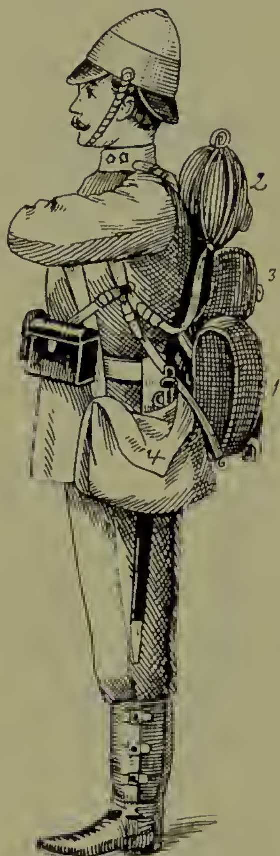
Es hat früher lebhafte Lobredner[1]) des englischen Gepäcksystems (sog. Valise-Systems) gegeben: man rühmte insbesondere das Freibleiben der Brust, die freie Bewegungsfähigkeit der Arme, das vollkommene Gleichgewicht der frontalen und dorsalen Belastung, endlich das leichte An- und Ablegen des ganzen Gepäcks. Letzteres soll einfach durch Öffnen des Leibriemens erfolgen. Allein alle diese

Fig. 37.



Englische Gepäckanordnung (Rückenschau).
1. Gepäcksack (sac valise)
2. Mantel mit Feldmütze. 3. Das Kochgeschirr im Futteral.
4. Brotbeutel.

Fig. 38.



Englische Gepäckanordnung (Seitenschau).

Vorzüge sind jetzt auch in den neueren Gepäcksystemen fast aller Armeen zu finden, namentlich in der deutschen M/87 und M/95. Außerdem haben die Trageversuche bei deutschen Truppenteilen mit dem Valise-System ergeben, daß die unter der Achsel durchlaufenden Hilfsriemen scheuern, der tiefsitzende Tornister auf das Kreuzbein und besonders auf die Taillenknöpfe drückt, ferner, daß das

1) W. Roth, Handbuch der Militärgesundheitspflege. Band III, S. 133. Berlin 1877.

Packen die doppelte Zeit erfordert und der Soldat mit dem Gepäck sich nicht bequem hinlegen kann.

5. Italien.

Der italienische Infanterist (Fig. 39) trägt auf Märschen, wie bisher der Franzose, den Mantel, dagegen den kurzen Waffenrock zusammengerollt auf dem Tornister, dazu Zeltbahn und Zeltzubehör.

Fig. 39.



Italienischer Infanterist. Tornister mit tragbarer Zeltausrüstung.

Der Tornister wird balanziert durch die vorderen 2 Patronentaschen, an welchen die Tragbänder des Tornisters angehakt sind. Außerdem wird der Tornister, wie in anderen Armeen, durch 2 Hilfstragerienien, welche unter der Achsel verlaufen, vor seitlichen Verschiebungen geschützt. Doch fehlt hier die hintere dritte Patronentasche. Der Rest von Patronen ist im Tornister untergebracht.

Hierdurch wird die Rückenlast bedeutend schwerer als die Frontalgegenlast. Das Gewehr, namentlich wenn es am Riemen über die Schulter gehängt wird, gleicht diese Differenz nur wenig aus. Die Folge davon ist, daß der italienische Infanterist auf Reisemärschen mit stark vornübergebeugtem Oberkörper marschiert.

V. Kapitel.

Die Kaserne.

Welche Bedingungen erfüllt sein müssen, damit der Soldat auch eine gesunde Wohnung habe, werden wir am besten ersehen, wenn wir den Fall setzen, es handle sich um den Neubau einer Kaserne, und zwar für ein Infanterieregiment.

Ist der Neubau vom Kriegsministerium genehmigt und sind die Mittel dazu vom Reichstag bewilligt, so handelt es sich zunächst um

1. Die Wahl des Bauplatzes.

Bei der Auswahl des Bauplatzes kommt die Lage, die Größe, die Beschaffenheit des Untergrundes, die Wasserversorgung und Entwässerung des Grundstücks in Betracht.

a) Die Lage.

Sie muß eine freie und gesunde sein. Am besten wählt man dafür den Platz außerhalb der Stadt. Doch soll die Entfernung von der Stadt nicht so groß sein, daß dadurch der Verkehr mit der Stadt sehr erschwert wird; dies mit Rücksicht auf die in der Regel innerhalb der Stadt wohnenden verheirateten Offiziere, auf den gesellschaftlichen Verkehr der Offiziere und auf die Wirtschaftsbedürfnisse der Familien in der Kaserne.

Eine erhöhte Lage ist immer erwünscht, wenigstens in solcher Höhe, daß die Kaserne die Häuser der Stadt überragt. In dieser Höhe herrscht freiere Luftbewegung. Dabei soll aber die Kaserne vor Nord- und Ostwinden, welche kalt und trocken sind und häufig Erkältungen herbeiführen, möglichst geschützt sein, und zwar durch Waldung oder vorgelagerte Höhenzüge.

Die Nachbarschaft von Kirchhöfen, von Schlacht- und Viehhöfen, von Abdeckereien und von stark rauchenden oder unangenehme Ge-

rüche (Chlor, schweflige Säure u. a.) ausströmenden Fabriken ist zu vermeiden. Auch die Nähe feuchter oder sumpfiger, häufig Nebel entwickelnder Niederungen ist nicht ohne gesundheitliche Bedenken.

b) Die Größe des Platzes.

Bei Beurteilung der Größe des Bauplatzes ist nicht bloß die Größe und Zahl der darauf zu errichtenden Gebäude maßgebend, sondern auch der Umstand zu berücksichtigen, daß die Lage der Gebäude zueinander den dienstlichen und wirtschaftlichen Bedürfnissen entspricht und daneben auch freie, für den inneren Dienst ausnutzungsfähige Hofräume entstehen.

An Gebäuden sind für ein Infanterieregiment erforderlich:

3 Mannschaftsgebäude, für jedes Bataillon, jedes Kavallerieregiment oder jede Artillerieabteilung 1 geschlossenes Wohngebäude, die Bataillonskaserne. Auch kleinere Wohngebäude für 1—2 Kompagnien (Eskadrons, Batterien), sog. Kompagnie- usw. Kasernen, können, wo die örtlichen Verhältnisse es gestatten, zur Unterbringung sowohl der Mannschaften, als auch von Offizieren und Feldwebeln errichtet werden.

Ein Wirtschaftsgebäude zur Aufnahme der Küchen und Speisesäle für die Unteroffiziere und für die Mannschaften, sowie der Marketenderei, der Badeanstalt, der Waschküchen und der Aufbewahrungsräume.

Eine Offizierspeiseanstalt.

Ein Stabsgebäude zur Aufnahme der Wache nebst Arrest und Kassengelaß, der Geschäftszimmer der Regimentsstäbe und der Zahlmeister und endlich der Handwerkstätten der Ökonomiehandwerker.

Ein Exerzierhaus bezw. Exerziergeschützhaus.

Ein Stallgebäude für die Offizierpferde.

Ein Familiengebäude für die Dienstwohnungen der Beamten und die Wohnungen der verheirateten Unteroffiziere, mit Ausnahme der Feldwebel.

Ein Kammergebäude zur Aufnahme der Kompagniekammern; in der Regel verbunden mit dem Feldgerätschuppen. Beide ohne jede Feuerungsanlage (Licht und Heizung).

4 Bedürfnisanstalten, davon 3 für jedes Bataillon und 1 für die Offiziere und verheirateten Unteroffiziere.

Endlich noch 1 Patronenhaus oder Pulverhaus und 1 Schuppen für das Friedensgerät der Truppen und der Garnisonverwaltung.

Nur selten und wohl nur in mittleren oder kleineren Garnisonen würde ein Bauplatz von solcher Größe gefunden werden, daß alle diese 15—16 Gebäude eines Regiments bequem Platz darauf hätten. Wo dies nicht der Fall ist, können die Geschäftszimmer auch in den alsdann größer anzulegenden Mannschaftskasernen eingerichtet werden. Ebenso werden alsdann die Küchen, Waschküchen, Badeanstalt und Aufbewahrungsräume in das Kellergeschoß und die Speisesäle in das Erdgeschoß der Kaserne verlegt. Ferner werden in solchem Falle die Kammern und Handwerkstätten im Bodengeschoß untergebracht.

c) Die Beschaffenheit des Untergrundes.

Dieselbe hat insofern Bedeutung für die Gesundheit der Bewohner, als von der Bodenbeschaffenheit der Grad der Trockenheit in der Kaserne abhängig ist, welche gegen die Ansiedelung von Krankheitskeimen im Boden und im Mauerwerk, sowie gegen die Entstehung vieler Krankheiten (Rheumatismus, Nierenkrankheiten u. a.) den besten Schutz bietet. Der Boden muß also in erster Linie trocken und porös sein. Eine solche Eigenschaft wird am besten gewährleistet durch Sand- oder Kiesboden, welchem erst in einer Tiefe von mehreren Metern eine für Wasser undurchlässige Schicht von Ton, Lehm oder Gestein folgt.

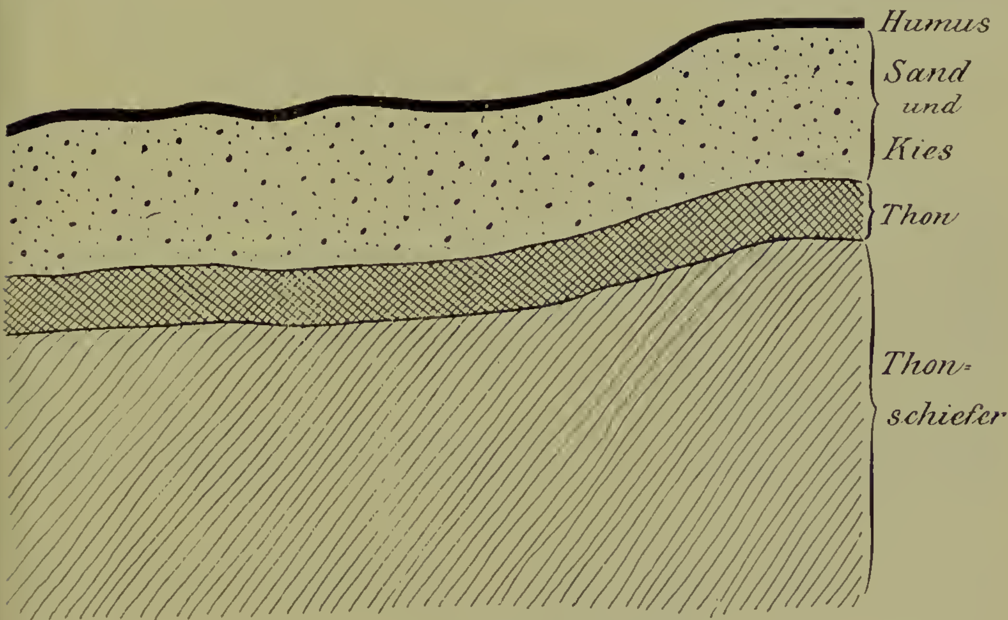
Die obere Decke des Erdbodens bildet gewöhnlich eine Humusschicht von wechselnder Dicke (siehe Fig. 40). Sie besteht aus einer Mischung von verwitterten Mineralien mit abgestorbenen, in der Verwesung begriffenen Pflanzenteilen, welche letztere dem Humus die schwärzliche Farbe und auch, in Verbindung mit den wasserlöslichen kohlensauren, phosphorsauren und schwefelsauren Alkalien und Erden des Erdreichs, seine Fruchtbarkeit verleihen. Der feuchte Humus bildet auch für hineingelangte pathogene Mikroorganismen nicht selten eine Brutstätte ihrer Entwicklung. Auf reinen Sand- und Kiesflächen, sowie auf nacktem Gestein kann jede Vegetation und damit jede Humusdecke fehlen. Ist der Bauplatz mit einer Humusdecke versehen, so muß dieselbe natürlich, schon der Anlage der Grundmauern und der Keller wegen, abgetragen werden.

Wie tief die Sand- oder Kiesschicht ist, erfährt man durch Anfrage bei der Königlichen Geologischen Landesanstalt zu Berlin, welche auf Wunsch auch Bodenprofile d. i. Durchschnitte des Erdbodens des Ortes mit Angabe der Mächtigkeit der einzelnen Schichten zur Verfügung stellt. Selbständige Bohrungen durch einen Tiefbauingenieur ausführen zu lassen, ist kostspieliger. Andernfalls gibt auch die Kenntnis des Grundwasserstandes des Garnisonortes, gemessen in

den Brunnenkesseln während mehrerer Jahre, hinreichend Aufschluß über die Tiefe der wasserdurchlässigen Bodenschicht.

Die Trockenheit des Baugrundes wird durch die Porosität des Bodens garantiert. Sie ist bei Kies- und Sandboden am größten. Sie hat zur Folge, daß die atmosphärischen Niederschläge (Thau, Regen, schmelzender Schnee) leicht im Boden versickern, und zwar so tief, bis sie an die für Wasser undurchlässige Ton-, Schiefer- oder Gesteinschicht gelangen. Das hier sich ansammelnde atmosphärische Wasser bezeichnet man als Grundwasser. Es bildet die Quelle für

Fig. 40.



Bodenprofil (schematisch).

die Wasseransammlung in den Brunnenschachten, welche daher gewöhnlich in die undurchlässige Schicht noch hineingebohrt bezw. gegraben werden, um ein tiefer liegendes Reservoir zu bilden.

Liegen Flüsse in der Nähe, so pflegen die Bodenschichten des anliegenden Geländes sich nach dem Flußbette hin zu senken. Hat das Flußbett dieselbe durchlässige Bodenbeschaffenheit, so kommuniziert das Grundwasser mit dem Flußbett. Daher das oft schnelle Anwachsen des Wasserstandes im Flusse nach starken Regengüssen und umgekehrt das Steigen des Grundwassers, wenn der Fluß infolge starken oberirdischen Zuflusses, z. B. beim Schmelzen des Schnees im Gebirge, anschwillt.

Ist das anliegende Gelände flach, so kommt es vor, daß das

Grundwasser bei hohem Wasserstand im Flusse an die Oberfläche tritt. Solche Landstriche sind stets feucht oder morastig. Darauf errichtete Gebäude haben stets feuchte Keller und bei Hochwasser im Strom Wasser in den Kellern. Es sind daher Orte mit hohem Grundwasserstand oder welche der Überschwemmungsgefahr ausgesetzt sind, sowie feuchte Niederungen als Bauplatz für Kasernen grundsätzlich zu meiden.

Die „Garnison-Gebäudeordnung vom 6. Jan. 1899 schreibt im § 6, 2 (Seite 7) vor: „Der Fußboden des Kellergeschosses muß in der Regel mindestens 30 cm über dem bekannten höchsten Grundwasserstande liegen."

d) Entwässerung und Wasserversorgung.

Bei Auswahl des Bauplatzes ist auch darauf Bedacht zu nehmen, daß die Fortführung der Schmutz- und Gebrauchswasser durch unterirdische Kanäle in zweckmäßiger Weise erfolgen kann. Es ist dies in gesundheitlicher Beziehung zur Reinhaltung und Trockenhaltung des Grundstücks wichtig. Nach der Vorschrift der Garnison-Geb.-O. (§ 61, 1) „sollen die Kasernengrundstücke, wenn dies nach den örtlichen Verhältnissen ausführbar ist, durchweg unterirdisch entwässert werden". Es ist hierzu erforderlich, daß das Gelände das nötige Gefälle hat oder daß Kanäle mit dem nötigen Gefälle angelegt werden können.

Die Entleerung solcher Kanäle erfolgt am besten in offene, fließende Gewässer (Bäche, Flüsse). Doch bedarf es hierzu der Genehmigung der Zivilaufsichtsbehörde. Hat die Garnison bereits städtische oder staatliche Entwässerungsanlagen, so ist stets Anschluß an diese anzustreben.

Bei Anlage solcher Abzugskanäle sind Vorkehrungen zur öfteren Spülung und Reinigung zu treffen.

Wasserversorgung.

Wasser wird in der Kaserne nicht bloß zum Trinken und zur Bereitung der Kost gebraucht, sondern in weit größerem Maße zur Reinigung des Körpers, der Utensilien und der Kleidungsstücke. Der Wasserbedarf wird (Garn.-Geb.-O. § 60) durchschnittlich für den Kopf und Tag auf 50 l, für das Pferd auf 70 l angenommen. Nur unter zwingenden Verhältnissen können diese Sätze auf 30 l bezw. 50 l ermäßigt werden. Für ein Bataillon von 600 Köpfen sind also täglich 180—300 hl Wasser erforderlich.

Der gesamte Wasserbedarf soll in der Regel durch Anlage von Brunnen auf dem Kasernengrundstück selbst gewonnen werden. Auf die Mannschaften einer Kompagnie (Eskadron, Batterie) ist 1 Brunnen oder Wasserstock zu rechnen.

Die Bohrung und Anlage der Brunnen erfolgt, unter eingehender Berücksichtigung der geologischen Bodenverhältnisse und der Grundwasser führenden Schicht, durch Tiefbauingenieure. Die Prüfung und Begutachtung des gewonnenen Wassers liegt dem Obermilitärarzte des Truppenteils ob. Die in allen solchen Fällen notwendige chemische Untersuchung des Wassers wird auf Antrag im hygienisch-chemischen Laboratorium des Sanitätsamts durch den Korpsstabsapotheker ausgeführt.

Als Anhaltspunkte für die Beurteilung mögen folgende Punkte dienen:

A. Physikalische Prüfung.

Reines Trinkwasser muß klar, farblos und geruchlos sein. Etwaiger Geruch und Geschmack treten durch Erwärmen deutlicher hervor. Der Geschmack muß rein und erfrischend sein. Die Temperatur darf nicht höher als 10—12° C. sein. Zur Prüfung der Klarheit empfiehlt es sich, ein etwa 20—30 cm hohes zylindrisches Glas mit glattem Boden mit dem Wasser zu füllen und auf ein bedrucktes Blatt weißen Papiers zu stellen. Feine Trübungen werden hierbei leicht wahrgenommen. Reines Wasser gestattet in einer Höhe von 30 cm noch deutliches Lesen der Schrift.

B. Chemische Prüfung.

Die chemische Untersuchung hat den Zweck, ein Bild von der chemischen Zusammensetzung des Wassers zu geben. Da das Brunnenwasser atmosphärisches Niederschlagswasser ist, welches mehrere Meter Erdboden durchlaufen hat, so nimmt es bei diesem Durchgange eine Reihe löslicher Mineralstoffe und organischer Stoffe in sich auf, welche in dem Erdreich enthalten sind. Sand- und Kiesboden wird immer ein Grundwasser liefern, welches arm an mineralischen und organischen Beimengungen ist. Ein Boden mit reichlicher Humusdecke oder gar Ackerkrume ist verhältnismäßig reich an löslichen Mineralstoffen und an Verwesungsprodukten abgestorbener Vegetabilien im Humus, welche die Pflanze zu ihrem Wachstum braucht; alle diese Stoffe gehen auch in das hindurchsickernde Grundwasser über. Ist der Boden gar mit Produkten des menschlichen Haushalts (Fäkalien, vergrabenen Tierkadavern) verunreinigt, so finden sich Zersetzungs-

produkte derselben im Grundwasser, insbesondere Ammoniak und seine Salze, ferner Chlorsalze, salpetersaure und salpetrigsaure Salze und schwefelsaure Salze.

Die Erfahrung hat für gutes Trinkwasser folgende

Grenzwerte des Gehalts an festen Bestandteilen ergeben:

In 100 l Wasser dürfen nicht mehr als 50 g Verdampfungsrückstand bleiben.

Die Härte[1]) des Wassers (Gehalt an Kalk- und Magnesiasalzen) darf nur bis 20 deutsche (oder 36 franz.) Härtegrade betragen.

Organische Substanzen dürfen nicht mehr als 0,6—1,0 g Kaliumpermanganat zur Oydation gebrauchen.

Chlor darf nur bis zu 2—3 g nachweisbar sein.

Schwefelsäure darf nur bis zu 8—10 g,

Salpetersäure nur bis zu 0,5—1,5 g,

Ammoniak nur in Spuren nachweisbar sein.

Salpetrige Säure darf gar nicht vorhanden sein.

Bei Beurteilung dieser Befunde ist natürlich immer die Beschaffenheit des Erdreichs auf dem Bauplatz zu berücksichtigen. Sind nur mineralische Bestandteile des Bodens die Quelle des etwas höheren Gehalts an Chlor (Kochsalz), an Schwefelsäure- und Salpetersäuresalzen, so sind dieselben belanglos, wofern nicht der Gehalt ein so erheblicher ist, daß das Grundwasser als „Mineralwasser“ zu bezeichnen ist. Nur ein größerer Gehalt an oxydierbaren organischen Stoffen, an Ammoniaksalzen und salpetrigsauren Salzen ist immer verdächtig und läßt auf Verunreinigung des Bodens mit organischen Stoffen schließen.

In einem solchen Falle muß stets an die chemische Untersuchung noch

C. die bakteriologische Untersuchung

sich anschließen.

Dieselbe kann nur von einem bakteriologisch ausgebildeten Sanitätsoffizier ausgeführt werden. Die Untersuchung wird sich immer auf 2 Punkte beziehen müssen, nämlich 1. sind pathogene Mikroorganismen im Wasser vorhanden und welche und 2. sind

1) Die Bezeichnung rührt vom Geschmacke her. Kalk- und Magnesiasalze zersetzen die Seife. Darauf beruht der Nachweis der Härte. Wäscherinnen verwenden daher mit Vorliebe weiches Fluß- oder Regenwasser, weil sie dabei weniger Seife gebrauchen.

die im Wasser gefundenen nicht pathogenen Organismen in solcher Menge darin enthalten, daß der Genuß des Wassers zu beanstanden ist. Besonders zu berücksichtigen ist dabei die Erwägung, ob die Mikroorganismen des Wassers in größerer Menge mit den Nahrungsstoffen im Darmkanal des Menschen vermischt Zersetzungen (Gärungen) hervorrufen können, welche die Gesundheit nachteilig beeinflussen (Magen- und Darmkatarrh, Blähungen, Appetitmangel, Durchfall, Gelbsucht).

Bei Entnahme der Wasserproben, welche an das hygienisch-chemische Laboratorium des Sanitätsamts geschickt werden sollen, ist darauf zu achten, daß nur keimfreie, sorgfältig desinfizierte Gefäße und Utensilien benutzt werden. Zum Versenden eignen sich Weinflaschen, welche gespült, ausgekocht und mit Alkohol (Spiritus) desinfiziert sein müssen. Die zum Schöpfen und Füllen benutzten Gläser und Trichter werden gleichfalls am besten ausgekocht und dann noch mit Alkohol gespült.

Bei der Anlage und Fassung der Brunnenkessel ist besonders darauf zu achten, daß Verunreinigungen des Brunnenkessels von außen her vermieden werden. Zu dem Zwecke muß die Mauerung des Kessels, zu welcher Zementmörtel zu verwenden ist, über die Bodenfläche um 15—25 cm hinausgehen und das umliegende Erdreich abschüssig gestaltet werden. Der Brunnenschacht selbst muß mit einem zuverlässig wasser- und staubdichten Deckel verschlossen werden. Der Ausfluß des Brunnens, die Schöpfstelle, muß möglichst weit ($^1/_2$—1 m) vom Brunnenrohr entfernt angelegt werden, weil an dieser Stelle gewöhnlich auch der Einlaß zum Abzugskanal liegt und erfahrungsgemäß hier die Eßnäpfe gespült, die Schmutzeimer entleert und ausgespült werden. Auf Trockenhaltung der Umgebung des Brunnenausflusses ist stets zu achten, weil andauernde Durchnässung des Erdreichs die Umgebung undicht macht und mit Schmutzstoffen infiziert. Sehr zweckmäßig zur Verhütung von Bodenverunreinigung ist die Errichtung von großen Waschtrögen aus Zement oder Granit auf dem Hofe vor den Kasernen, in welchen die Mannschaften ihre Drillichsachen waschen (§ 20, 5 der Garn.-Geb.-O.). Kasernen, welche an fließendem Wasser liegen, benutzen gewöhnlich Waschbänke, welche am Ufer des Flusses errichtet werden. Für das Waschen der Leibwäsche wird den Mannschaften in dem Wirtschaftsgebäude eine Waschküche zur Verfügung gestellt, welche mit entsprechender Einrichtung versehen ist (Garn.-Geb.-O. § 20, 1).

„Den Mannschaftsküchen und den Küchen der Offizierspeiseanstalten, sowie den Badeanstalten, den Waschräumen, den Wasch-

küchen, den Revierkrankenstuben und den Stallungen kann der Wasserbedarf durch besondere, an die Brunnen anzuschließende Leitungen zugeführt werden." (Garn.-Geb.-O. § 60, Abs. 4.)

In denjenigen Garnisonen, in welchen bereits eine Wasserleitung für die Bevölkerung besteht, ist stets Anschluß der Kaserne an dieselbe anzustreben, wenn dadurch wesentlich besseres Wasser in ausreichender Menge erlangt wird. In einem solchen Falle ist die Einführung des Wassers auch in die vorher genannten Räume, sowie in die Familienwohnungen gestattet. Die Versorgung anderer Räume bezw. Dienstwohnungen mit Leitungswasser bedarf der Genehmigung des Kriegsministeriums (Armee-Verwaltungs-Departement).

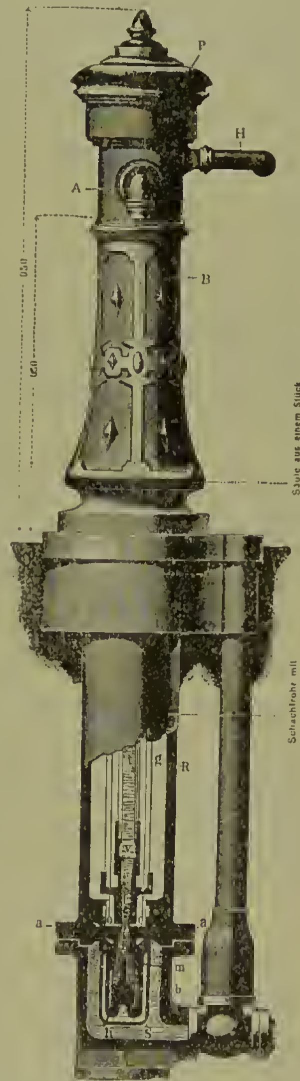
In besonderen Fällen, wenn die Anlage von Brunnen unzweckmäßig und der Anschluß an bestehende Wasserleitungen nicht ausführbar oder nicht empfehlenswert ist, kann die Anlage eigener, militärfiskalischer Wasserleitungen in Frage kommen.

In den Kasernen mit Wasserleitung werden gewöhnlich zur bequemen Entnahme von Wasser für die Mannschaften auf dem Hofe gußeiserne Wasserleitungs-Druckständer (Ventilbrunnen) aufgestellt, welche von verschiedenartiger Konstruktion sind und im Gebrauch mancherlei Übelstände gezeigt haben. Häufig leiden sie durch Frost, indem das Wasser einfriert und die Brunnen dann längere Zeit kein Wasser geben. Bei manchen Druckständern ist die Verbindung der einzelnen Teile durch Kitt, Gummi oder Leder vergänglich und erfordert von Zeit zu Zeit Reparaturen, welche in der Regel, z. B. am Ventil oder Ejektor, nur durch umständliches Herausgraben des in die Erde versenkten Apparates ausführbar sind. Bei einigen Ventilbrunnen endlich ist das aus dem Steigrohr zurücklaufende und in einem eisernen Gehäuse sich sammelnde Wasser häufig der Verschmutzung ausgesetzt und kann, indem es bei der nächsten Benutzung des Brunnens wieder angesogen und durch das Steigrohr mit zum Abfluß gebracht wird, beim Genuß Gesundheitsschädigungen erzeugen. Auf eine solche Weise sind in einer Garnison durch „Ventil-Straßenbrunnen mit selbsttätiger Steigröhrenentleerung" zahlreiche Erkrankungen an Darmkatarrh verursacht worden. Das Militär-Ökonomie-Departement des preuß. Kriegsministeriums hat daher unterm 30. März 1896 eine Untersuchung sämtlicher Kasernenventilbrunnen und die sofortige Beseitigung gefundener ähnlicher Mißstände angeordnet. Es heißt weiter in der Verfügung: „Es ist ferner bei allen Brunnen darauf zu achten, daß unreine Einflüsse von der Umgebung des Brunnens durch dessen etwas erhöhte Lage und

allseitiges Gefälle der mit Zementmörtel zu dichtenden Pflasterung fern gehalten werden."

Einen Druckständer, welcher alle die genannten Übelstände beseitigt und daher von Plagge als hygienisch einwandfrei bezeichnet wird, hat die Maschinen- und Armaturenfabrik von Bopp und Reuther in Mannheim bereits seit dem Jahre 1885 fabriziert. Da derselbe sich einer zunehmenden Verbreitung erfreut, möge er hier Platz finden (Fig. 41).

Fig. 41.



Frostfreier, gegen Verunreinigung geschützter Ventilbrunnen (Druckständer) v. Bopp u. Reuther, Mannheim.

- A Auslauf.
- B Brunnensäule.
- H Brunnenhebel.
- P Deckel.
- R Schachtrohr, mit a Oberteil, b Unterteil.
- E Ejektor.
- J Ventilkörper.
- h Ventilsitz.
- S Gehäuse des Ventilapparates.
- m Führung des Ventils.
- o, o Öffnungen des Ejektors.
- t Steigrohr.
- g Das äußere, als Belastung dienende, schmiedeeiserne Gehäuse d. Steigrohrs.
- v Führungshülse für den oberen Teil des Ejektors beim Hub.

Funktion: Beim Niederdrücken des Hebels H wird das Gehäuse g mit dem Ejektor und dem Ventilkörper gehoben. Das Leitungswasser strömt in den Ventilapparat, gelangt in das Steigrohr t und von da zum Auslauf. Nach Loslassen des Hebels sinkt durch das Gewicht der Belastung g der gehobene Teil zurück; das Ventil wird geschlossen. Das im Steigrohr befindliche Wasser fällt durch die Öffnungen o o in den untersten Raum des Schachtrohrs, wo es nicht einfrieren kann. Bei der nächsten Benutzung des Brunnens wird dasselbe durch die Öffnungen o o vom Ejektor wieder hochgesogen und mit dem übrigen Wasser zum Ausfluß gebracht.

Säule und Schachtrohr sind aus einem Stück Gußeisen. Hierdurch wird die Möglichkeit des Eindringens von Schmutzstoffen von

der Erdoberfläche her mit Sicherheit ausgeschlossen. Falls Reparaturen am Ventilapparat nötig sind, kann derselbe, nach Entfernung der oberen Teile, mittels eines besonderen Schlüssels mit langem Stiel losgeschraubt und herausgezogen werden, ohne daß ein Ausgraben des ganzen Brunnens notwendig wird.

Diese Ventilbrunnen sind in zahlreichen deutschen Kasernen bereits eingeführt, ebenso auf den Truppenübungsplätzen in Arys bei Lyck Ostpr., Biedrusco bei Posen, Hammelburg in Bayern, Senne bei Paderborn, Wahn in Rheinland.

2. Das Bausystem.

Die Kaserne soll, wie jedes andere Wohnhaus, dem Soldaten Obdach gewähren gegenüber den Einflüssen des Klimas und der Witterung, der Jahreszeit und der Tageszeit. Dementsprechend muß die Kaserne aus Wohnräumen bestehen, welche im Sommer Schutz gegen die Sonnenstrahlen, im Winter Schutz gegen die Kälte bieten und sich leicht erwärmen lassen, ferner auch Schutz gegen Sturm und Regen gewähren. Da der Soldat genötigt ist, den größten Teil des 24 stündigen Tages in der Kaserne zuzubringen, so müssen die bewohnten Zimmer auch so hell und so geräumig sein, wie es das Wohlbefinden des Mannes erfahrungsgemäß erfordert.

Das sind Forderungen, welche man an jedes Wohnhaus stellen muß. Was der Kaserne aber ihre Besonderheit verleiht, das sind die gesundheitlichen Gefahren, welche aus dem engen Zusammenleben so vieler Menschen unter einem Dache für den einzelnen Mann sich ergeben.

Diese Gefahren sind folgende:

a) Das geräuschvolle Leben und Treiben in der Kaserne.

Es raubt dem Soldaten, welcher ermüdet vom Dienst kommt, die zur Erholung nötige Ruhe. Lärm in der Stube, auf den Gängen und Treppen erschwert dem Soldaten die Beschäftigung mit Lesen und Schreiben, welche zur geistigen Ermunterung und Abwechslung nützlich sind. Es beeinträchtigt insbesondere das Wohlbefinden und die Genesung der kranken Soldaten sowohl auf der Mannschaftsstube, wie in der Revierkrankenstube.

Die in neuerer Zeit angestrebte Verkleinerung und Vervielfältigung der Wohngebäude für Mannschaften (Kompagniekasernen, Blocks, Pavillons) wirkt diesem Übelstande am besten entgegen.

b) Die Verunreinigung der Atmungsluft mit Staub.

Staub wird entwickelt auf den Mannschaftsstuben durch das Putzen der Sachen, das Bürsten der Kleider (das Ausklopfen geschieht auf dem Hofe), das Stiefelreinigen, das Tabakrauchen, das tägliche Ausfegen des Fußbodens, das Ordnen der Betten und andere Verrichtungen. Staub wirkt nachteilig auf die Atmungsorgane; die Staubteilchen dringen bis in die Lunge hinein und können hier dauernd festgehalten werden (die schwarze Kohlenstaublunge der meisten älteren Menschen). Zum Teil bleiben die eingeatmeten Staubteilchen auf der feuchten Schleimhaut der Atmungswege haften und üben hier einen Reiz auf die Schleimhaut aus, welche infolge davon stärker sezerniert (der bekannte schwarze Luftröhrenschleim). Trifft der eingeatmete Staub auf eine entzündete Schleimhaut, wie beim Katarrh des Rachens, des Kehlkopf und der Luftröhren, so ist der ausgeübte Reiz noch stärker; er unterhält dadurch die Entzündung, verzögert die Heilung und wird so, den Meisten unbewußt, die häufige Ursache des Chronischwerdens solcher Katarrhe.

In völlig staubfreier Luft, z. B. auf einer Nordseeinsel oder auf einem Schiff, heilen solche eingewurzelten Katarrhe, wie der Verfasser an sich selbst bestätigen konnte, meist ganz von selbst.

c) Die Verunreinigung der Atmungsluft mit den Produkten der Atmung.

Die Lunge atmet Kohlensäure (CO_2) und Wasser aus. Die menschliche Haut scheidet beständig Wasser aus, in wärmerer Luft erheblich mehr als in kühler, daneben in geringer Menge Kohlensäure. Wahrscheinlich kommen noch hinzu Spuren von flüchtigen Fettsäuren, welche bei der Zersetzung des Schweißes und der Talgdrüsen sich bilden (Achselschweiß, Fußschweiß).

Tatsache ist, daß längeres Verweilen einer größeren Anzahl von Menschen in geschlossenen Räumen, z. B. in Vorlesungssälen, Konzertsälen, Theater, die Luft nach 1—2 Stunden schon drückend, schwül und oft unerträglich macht. Man glaubte früher, daß ein bestimmter wenn auch chemisch bisher nicht nachgewiessener Giftstoff in den gasförmigen Ausscheidungen des Menschen (das Anthropotoxin) die Ursache dieser Wirkung sei. Allein alle Versuche, mit der Exspirationsluft dichtgefüllter Räume an Tieren giftige Wirkungen zu erzielen, schlugen fehl.

Aber man hat auch gar nicht nötig, solche hypothetischen Gifte anzunehmen. Die nachweisbaren Veränderungen der Luft genügen schon, die drückende Wirkung zu erklären. Die Vermehrung der Kohlensäure der Luft ist, wie nachgewiesen, zu gering, um daraus

schädliche Wirkungen auf den Körper abzuleiten. Dagegen ist die Vermehrung des Wassergehalts der Luft und die Steigerung der Temperatur derselben von entschiedenem Einfluß auf das Wohlbefinden der Bewohner.

Jeder Mann im Saale stellt einen Heizkörper von etwa 37,5° C. Temperatur dar, welcher noch dazu durch Verdunstung von der Haut und durch die Atmung erhebliche Mengen von Wasser ausscheidet. Diese Veränderung wird noch erhöht durch die Mitwirkung von Gasflammen: namentlich nimmt die Wärme im Saale durch die zur Erhellung nötigen Gasflammen schnell zu. Die Temperatur, welche im Beginne der Versammlung (Konzert, Theater) 14° R. war, wird nach 1—2 Stunden oft schon auf 16° bis 16,5° R. erhöht gefunden. Gleichzeitig nimmt die relative Feuchtigkeit der Luft von Viertelstunde zu Viertelstunde erheblich zu und kommt nach 1—1½ Stunden (in geschlossenen Auditorien) dem Sättigungsgrade sehr nahe. Es entsteht so eine Luft, welche wir beim Heraufziehen eines Gewitters empfinden und als warm und schwül bezeichnen.

Das beste Mittel, eine solche Luftverderbnis zu verhüten, ist die ausgiebige Lüftung des Raumes, und zwar in der Weise, daß ein beständiger Luftstrom während der Versammlung hindurchzieht und die Luft erneuert. M. v. Pettenkofer hat berechnet, daß ein erwachsener Mensch pro Stunde 60 cbm Luft zu seinem Wohlbefinden nötig hat. In Räumen, welche von mehreren Menschen dauernd bewohnt werden, sind daher immer künstliche Ventilationsanlagen notwendig, um gute Luft zu erzielen. In den Mannschaftszimmern der Kasernen tritt diese Notwendigkeit nur zeitweis ein, bei längerem Verweilen der Leute auf der Stube, also besonders des Nachts. Die hierfür getroffenen Einrichtungen werden wir bei Besprechung der Mannschaftszimmer kennen lernen. Auf der Revierkrankenstube, sowie in den Krankenzimmern des Lazaretts werden dauernde Einrichtungen zur Ventilation gewöhnlich schon bei der baulichen Anlage vorgesehen und mit der Heizung verbunden.

d) Die Verunreinigung des Fußbodens.

Sie ist unvermeidlich, wenn eine größere Anzahl Menschen in einem Raume monatelang zusammenleben. Zwar ist für je 10 Mann 1 Spucknapf etatsmäßig. Aber trotzdem werden, wie die Beobachtung lehrt, die Abfälle beim Sachenputzen (Zeugteile, Papier), die Brosamen von Lebensmitteln, Wursthaut, Zigarrenstummel, Streichholzreste, Pfeifenasche und des Nachts auch der Nasen- und Rachenschleim dem Fußboden anvertraut. Des Morgens wird zwar die Stube aus-

gefegt, aber einzelne kleine Teilchen bleiben doch, zumal wenn vorher gesprengt wurde, am Boden hängen und dringen in die Poren und Fugen der Dielen ein. Gelangen pathogene Keime auf einen solchen Boden, so finden sie hier eine Stätte zur Weiterentwicklung.

Vorgebeugt wird dieser Möglichkeit durch die Maßnahme, daß der Fußboden der Mannschaftsstuben täglich zwei Mal ausgefegt und gewöhnlich einmal im Jahre gründlich, mit Soda und Seife, gescheuert wird. Noch sicherer wirkt jedenfalls die Herstellung eines impermeablen, lückenlosen Fußbodens aus Zement, Beton oder Xylolith (Holzzement).

Auch eine Verunreinigung des Erdbodens im Bereich der Kaserne mit organischen Stoffen ist in allen schon längere Zeit bewohnten Kasernen wohl mit Wahrscheinlichkeit anzunehmen, wenn auch Beobachtungen und Untersuchungen hierüber noch nicht vorliegen. Die Erfahrungen, welche man in älteren Stadtteilen bezüglich der Verschlechterung des Brunnenwassers, des Spiegels des Erdbodens, gemacht hat, sprechen für eine allmälig fortschreitende Verunreinigung.

e) Die Erhöhung der Ansteckungsgefahr.

Alle Krankheiten, welche durch Berührung anstecken und von Person zu Person übertragen werden, d. h. die im engeren Sinne „kontagiösen Krankheiten", finden erfahrungsgemäß überall da, wo eine größere Anzahl Menschen in demselben Raume oder Hause im persönlichen Verkehr mit einander lebt, also in Schulen, Kasernen, Fabriken u. a. den günstigsten Boden für ihre Ausbreitung. Es gehören dahin die Krätze, die kontagiöse Augenentzündung (Trachom), die Pocken, die Masern, der Scharlach, die Diphtherie, der Flecktyphus, die orientalische Beulenpest, die Cholera, die Wundrose (Erysipelas) und in gewissem Sinne auch die Tuberkulose.

Aber auch solche Infektionskrankheiten, welche von einer außerhalb des Menschen gelegenen Infektionsquelle aus (Trinkwasser, Nahrungsmittel) die Ansteckung herbeiführen, fallen in der Kaserne stets durch die schnelle Erkrankung einer größeren Zahl von Mannschaften (Massenerkrankungen) auf. Zu diesen Krankheiten gehören die Fleischvergiftung, die Wurstvergiftung, die Solaninvergiftung durch keimende Kartoffeln, ferner der Unterleibstyphus, die Ruhr, die Cholera und die Beulenpest.

Die Bekämpfung solcher Ansteckungsgefahren für die Mannschaften einer Kaserne gehört zu den wichtigsten Aufgaben der Gesundheitspflege. Wie dies nach dem gegenwärtigen Stande der Wissenschaft am besten zu erreichen ist, wird in einem besonderen Kapitel später abgehandelt werden.

Alle diese Gefahren und Schädlichkeiten, welche die Folge des engen Zusammenlebens vieler Menschen sind, werden wesentlich vermindert durch die

f) Wahl des Bausystems der Kasernen.

Kasernen[1]) gibt es erst seit Errichtung der stehenden Heere in der zweiten Hälfte des 17. Jahrhunderts. Zwar sollen schon die alten Byzantiner und Römer, letztere in ihren befestigten Lagern (Castra), ständige Soldatenwohnungen gehabt haben; doch sind die darüber vorhandenen Nachrichten nur sehr spärlich und ungenau. In der christlichen Zeit und im Mittelalter waren die Mannschaften der im Frieden kleinen Söldnerheere bei den Bürgern der Städte einquartiert. Erst in Frankreich wurde unter Ludwig XIV. durch eine Verfügung des Kriegsministers Louvois vom 17. März 1685 angeordnet, daß die Mannschaften der Infanterie in Kasernen unterzubringen seien. Der Marschall Vauban entwarf einen Plan für ein Kasernement, eingerichtet zur Verteidigung, welcher 1690 angenommen und ausgeführt wurde. Es war das System der geschlossenen Höfe, welches später eine große Verbreitung fast in allen europäischen Heeren fand.

Ein großer quadratischer Hofraum (Fig. 42) wurde von allen 4 Seiten von hohen, mehrstöckigen, massiven Gebäuden umschlossen. Der Aufgang zu den Geschossen erfolgt durch steinerne Treppen, welche in den 4 Ecken liegen. Die Mannschaftszimmer liegen an der Außenfront und werden durch einen auf der Hofseite liegenden Korridor (Gallerie) mit einander verbunden. Die Stockwerke waren niedrig und hatten ursprünglich nur kleine Fenster. Auf dem Hof, welcher zum Exerzieren diente, befanden sich die Latrinen und Pissoirs und nicht weit davon auch die Brunnen, welche das ganze für den Wirtschaftsbetrieb erforderliche Wasser lieferten.

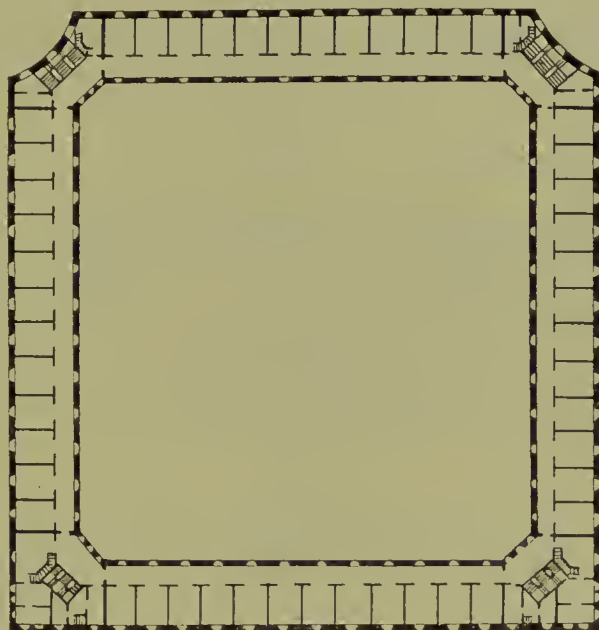
Vielfach begnügte man sich nicht mit einem Hof, sondern schloß 2—4 Höfe und darüber in gleicher Weise an einander. In dieser Form fand das System auch in zahlreichen bürgerlichen Gebäuden Anwendung, in Burgen, Klostern, großen Schulen und Krankenhäusern. Beispiele hierfür sind das Allgemeine Krankenhaus in Wien, ein zusammenhängendes Gebäude mit 7 Höfen, von Gerh. van Swieten unter Maria Theresia erbaut; ferner das alte Joachimsthalsche Gymnasium in Berlin zwischen Burgstraße und Heiligegeiststraße, mit 4 Höfen; und viele andere öffentliche Gebäude.

1) Das Wort „Kaserne“ stammt aus dem Spanischen: „caserna“ = großes Haus.

Hygienisch ist dieses System verwerflich. Der Hof ist ohne Licht und ohne Lüftung, nimmt die Ausdünstungen der Latrinen und des Erdbodens auf. Der stark verunreinigte Erdboden führt leicht zu einer Verschlechterung des Wassers. Der Korridor auf der Hofseite nimmt vom Hofe die schlechte Hofluft, von den Mannschaftszimmern die Zimmerluft auf. Stets haben daher Infektionskrankheiten, insbesondere Unterleibstyphus, in diesen Kasernen mit Vorliebe geherrscht.

Etwas günstiger gestaltete sich das spätere modifizierte Vaubansche System, bei welchem die 4 Ecken ganz frei gelassen

Fig. 42.



Caserne St-Martin zu Laon.
(System Vauban. Erbaut im Jahre 1783.)

wurden, also 4 selbständige Gebäude mit Abständen den Hofraum umschlossen. Diesen Typus zeigt die 1731 erbaute Kaserne Coislin in Metz, sowie die im übrigen modern (1868—70) gebaute Kaserne des Garde-Grenadier-Regiments Kaiser Franz in Berlin und die Grenadierkaserne in Liegnitz (1874—1882).

Läßt man eine der 4 Seiten ganz frei, so erhält man den französischen „Typus 1874"[1] (Fig. 43).

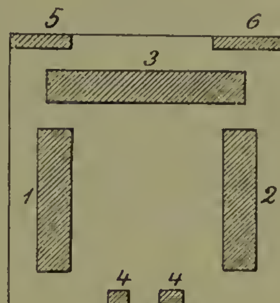
Hygienisch zeigt dieses System einen bedeutenden Fortschritt. Die Mannschaftszimmer (Fig. 44, 1) zu 24 Mann nehmen die ganze

---

1) Nach A. Laveran, Traité d'hygiène milit. 1896. p. 593.

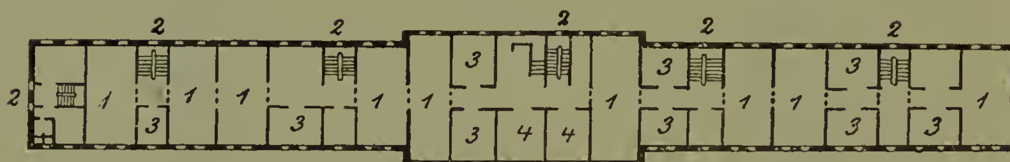
Tiefe des Gebäudes ein und haben zu beiden Seiten Fenster. Zu je 2 Zimmern führt eine Treppe, deren es 5 in der Front gibt. Nur

Fig. 43.



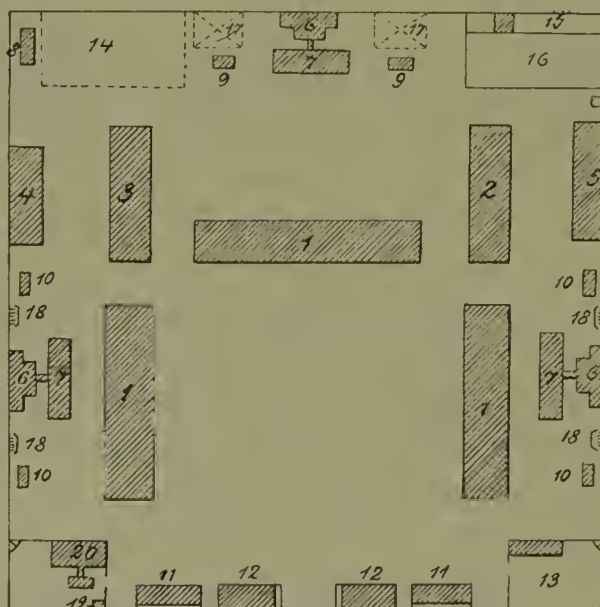
Französischer Typus von 1874.
1, 2, 3 Kaserne für je 1 Bataillon, mit 3 Stockwerken und Mansardenzimmern für die Reservisten. 4. Wache am Eingang, Arrestzellen und Kasernenwärter. 5. Küche. 6. Latrinen.

Fig. 44.



Grundriß einer Bataillonskaserne.
1. Mannschaftszimmer (24 Mann). 2. Treppen. 3. Unteroffizierzimmer. 4. Geschäftszimmer.

Fig. 45.



Französisches System (4. Dez. 1889). Kasernement für 1 Infanterieregiment.

die Unteroffizierzimmer liegen auf einer Seite, aber meistens der Treppe gegenüber oder daneben. Die Mehrzahl der neueren Kasernen Frank-

reichs, welche infolge der Heeresvermehrung seit 1866 und 1871 erbaut wurden, zeigt diese Anordnung und Einrichtung der Gebäude. Werden die Verbindungstüren der Mannschaftszimmer verschlossen gehalten, so existiert ein eigentlicher Mittelgang, wie Viele behaupten, nicht. Die kurzen Treppenflure haben hinreichend Luft und Licht.

Der „Typus vom 4. Dezember 1889“ stellt den Höhepunkt in der Entwickelung des französischen Kasernenbaues dar. Er entspricht der neuen deutschen Bauart. Es ist das Prinzip der Trennung der Wohnhäuser von allen Wirtschafts- und Verwaltungsräumen. Fig. 45 zeigt schematisch (nach Laveran, S. 505) die Anordnung der Gebäude für ein Infanterie-Regiment.

1. Die Kasernen der 3 Bataillone,
2. die Kantinen,
3. Werkstätten und Kammern,
4. Ställe mit Sattelkammer und Fouragemagazin,
5. Wagenschuppen,
6. die 3 Küchen mit (7) Speisesaal,
8. Munitionshaus,
9. 2 Waschhäuser mit (17) 2 Trockenhallen,
10. 4 Latrinen mit (18) 4 Pissoirs,
11. Locaux disciplinaires (Arresthäuser?),
12. Pavillons d'entrée (Kasernenwache),
13. Unteroffizierkasino mit Garten,
14. Turnplatz,
15. kleiner Schießstand,
16. Standplatz für Manövergerät,
19. Desinfektionshaus,
20. Krankenstuben (infirmerie).

Hier ist also die vollständige Trennung aller akzessorischen Dienstgebäude — der Küchen, Speisesäle, Vorratsräume, Bade- und Duscheraum, Handwerksstätten, Krankenstuben — von den Wohnräumen der Soldaten durchgeführt. Die Kasernen haben daher nur 2 Etagen, und im Dachgeschoß noch Mansardenstuben für event. eingezogene Reservisten. Die innere Einrichtung der Kasernen ist ähnlich dem Typus 1874. Die großen Mannschaftsstuben zu 24 Mann haben 4 m Höhe; jeder Mann soll nicht unter 17 cbm Luftraum haben. Jedes Zimmer ist mit Ventilationseinrichtungen versehen. Die Gebäude sind unterkellert. Das Erdgeschoß soll 0,80 bis 1,0 m über dem Erdboden des Hofraums liegen.

Die Richtung der Kasernen soll, wenn möglich, in den kälteren Landesteilen von N nach S, in den warmen Landstrichen und Ländern

(Algier) von O nach W genommen werden. In letzteren können die nach S gelegenen Seiten mit Gallerien oder Veranden versehen werden, so breit, daß die Sonnenstrahlen nicht in das Zimmer dringen können.

Neben diesen reglementarischen Bausystemen hat in Frankreich das ganz eigenartige System des Ingenieurs Tollet in Paris[1] 1874 sich Anerkennung und Verbreitung zu verschaffen gewußt. Tollet hatte sich die Aufgabe gestellt dem Soldaten mit möglichst geringem Materialaufwand den größtmöglichen Luftraum in der Wohnung zu

Fig. 46.



Tollets Pavillon. Querschnitt. (6,80 m breit, 7 m hoch.)

verschaffen, unter Berücksichtigung aller sonstigen hygienischen Anforderungen. Er wählte zu diesem Zweck Mannschaftshäuser, welche aus einem einzigen großen Saal für 50—70 Mann bestehen und bei welchen das spitzbogenförmige Dach zugleich die Decke des Saales bildet (Fig. 46). Auf gemauerten Sockeln ruht ein Gerippe aus eisernen Spitzbögen in regelmäßigen Abständen. Die Zwischenräume zwischen den Bögen sind mit Ziegeln ausgefüllt, welche auf der Innenseite mit Beton bedeckt werden, so daß sie impermeable und leicht abwaschbare Wände bilden. Auch der Fußboden ist impermeabel, aus

1) C. Tollet, Les logements collectifs. Casernes. Paris 1880. — Vorher: Mémoire présenté au congrès international d'hygiène de Paris en 1878 sur les logements collectifs.

Beton oder Zement hergestellt. Die Seitenwände sind doppelt. Die Außenwand besteht aus Mauerwerk. Die Fenster an beiden Langseiten (Fig. 47) sind zahlreich. Der Luftwechsel wird vermittelt durch vergitterte Eintrittsöffnungen in der Umgebung der Fenster und in der Höhe der Dachrinne und durch Austrittsöffnungen im Dachfirst, welche durch Klappen verschließbar sind.

Fig. 47.



Tollets Pavillon. Seitenansicht. (51 m lang.)

Alle akzessorischen Dienstgebäude, besonders solche, welche „Emanationen“ hervorbringen, wie Stallungen, Küchen, Waschküchen, Baderaum, Kantinen, Krankenstuben u. a., sind vollständig getrennt und in ähnlicher Weise gebaut. Ebenso die Latrinen und Pissoirs.

Nach diesem System wurden in Frankreich 1874 bis 1876 die neuen Kasernen in Bourges und Cosne, später diejenigen in Autun und Macon erbaut, teils für Infanterie, teils für Artillerie und Kavallerie. Die Pavillons sind bisher nur einstöckig ausgeführt: doch teilt Tollet in seinem Werke auch die Entwürfe zu einem zweigeschossigen Pavillon mit. Jede Etage (Fig. 48) zerfällt in 5 Abschnitte: in der Mitte der Haupteingang bezw. das Treppenhaus: in dem dem Eingang gegenüber liegenden Raume befindet sich der Waschraum für die Mannschaften. Rechts und links führen Türen zu zwei großen Mannschaftssälen für 24 bezw. 36 Mann; jeder Saal führt 2 Öfen. Die beiden Enden des Pavillons bilden je 2 Zimmer für Unteroffiziere, zwischen welchen ein kleiner Gang nach außen führt. Der ganze Pavillon ist 51 m lang, 6,80 m breit und 7 m hoch. Die dem einzelnen Manne zur Verfügung stehende Grundfläche des Saales ist nur gering,

Fig. 48.



Tollets Pavillon. Grundriß.

durchschnittlich 3,5 qm, aber der Luftraum in Anbetracht der Höhe des Raumes ein beträchtlicher, nämlich für die dichter liegende Infanterie = 20 cbm, für die Kavallerie = 23 cbm und für die Artillerie = 27 cbm.

Die Erfolge für die Gesundheit der Soldaten sind sehr bemerkenswert. Es hat sich nicht nur die Erkrankungsziffer, sondern auch die Sterblichkeitsziffer in allen 4 Kasernen seit Bezug derselben beträchtlich vermindert. Insbesondere soll die Infektionsgefahr (Typhus) in diesen Pavillons bedeutend verringert sein (Trélat[1], Larrey[2] und eine Prüfungskommission)[3]).

Den größten Fortschritt in der Entwicklung des Kasernenbaues aber verdanken wir England. Die enormen Verluste des Heeres im Krimkriege durch Krankheiten infolge der schlechten Beschaffenheit der Unterkunftsräume der Truppen hatten die Regierung veranlaßt, im Oktober 1857 eine Kommission mit der Aufgabe zu betrauen, sämtliche Kasernen und Lazarette des vereinigten Königreichs auf ihre hygienischen Eigenschaften zu prüfen und geeignete Vorschläge zur Beseitigung gefundener Mängel zu machen. Diese Kommission hat im Verlaufe der folgenden Jahre 243 Kasernen und 167 Lazarette des Königreichs untersucht und im Jahre 1861 darüber einen umfassenden Bericht erstattet: „General report of the commission appointed for improving the sanitary conditions of barracks and hospitals“ 2 Bände, London 1861. Dieser Bericht ist klassisch! Er enthält die Grundlagen der ganzen modernen Kasernenbau- und Krankenhaushygiene.

Hier wird zum ersten Mal der Einfluß der Lage und Umgebung genau geprüft, in der Konstruktion die geschlossenen Höfe und geschlossenen Ecken, der Mittelkorridor, die lichtlosen niedrigen Räume verworfen, das Zusammenlegen der Mannschaften in großen Häusern getadelt. Als erforderlicher Luftraum für jeden Mann werden 600 engl. Kubikfuß = 18,3 cbm gefordert. Gute Wasserbeschaffung, Drainage der Schmutzwässer, Anlage von Wasch- und Baderäumen, unschädliche Anlage von Latrinen und Pissoirs werden als unerläßliche Erfordernisse hingestellt. Als gesundheitlich einwandfrei wurden nur einige irländische Kasernements befunden, welche aus kleinen Häusern für 60—90 Mann bestanden. Jede Etage hat zwei die ganze Tiefe des Gebäudes einnehmende Säle für 15 Mann, mit Fenstern auf beiden

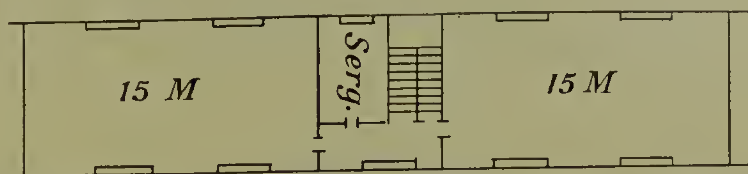
1) Revue d'hygiène et de police sanitaire. 1879. Tom. I. p. 297.

2) Ebenda. p. 1009.

3) Comptes rendus. 1875. T. 78. p. 999.

Seiten; beide getrennt durch den Treppenflur, an welchem sich auch das Zimmer für den Unteroffizier befand (siehe Fig. 49): So in den Temple more barracks in Irland. Die Gebäude sind zwei- und dreistöckig. An die schmale Seitenwand können sich Gebäude gleicher Art direkt anlehnen.

Fig. 49.

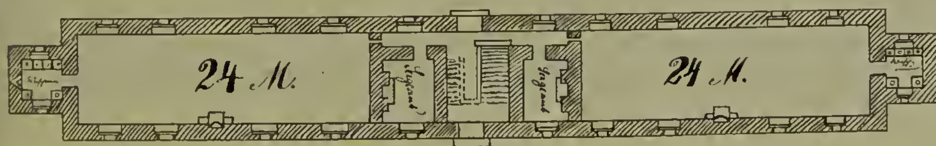


Templemore barracks. Grundriß.

Für Neubauten empfahl die Kommission[1] die Vermeidung von Massenquartieren und die Auflösung der Regiments- oder Bataillonskaserne in eine Anzahl kleinerer Pavillons (Blocks) für höchstens 60 Mann; in den Mannschaftszimmern, welche auf beiden Langseiten Fenster haben und 3,5 bis 4 m hoch sein müssen, die Anlage von Lüftungsröhren in Verbindung mit der Heizanlage; endlich vollständige Trennung aller Nebenräume (Putzräume, Küche, Badestube, Kantine etc.) von den Wohnpavillons.

Nach diesen Vorschlägen der Kommissionen wurden nicht nur die Mißstände in den alten Kasernen nach Möglichkeit beseitigt, sondern auch mehrere Kasernenneubauten nach dem Typus der Temple more barracks ausgeführt, so für das Kavallerieregiment in York, für die Infanterie in Chelsea bei London, in Colchester und in Aldershot. Fig. 50, 51 und 52 zeigen Grundriß und Frontalansicht eines solchen

Fig. 50.



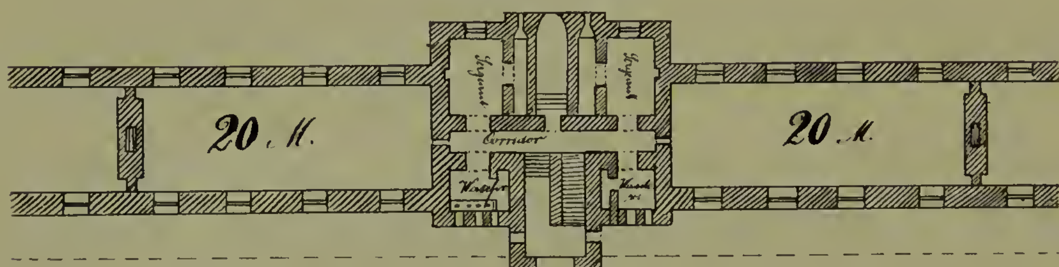
Pavillons für Infanterie und Kavallerie. Die Anordnung im einzelnen ist aus dem Grundriß ersichtlich.

Eine solche Kompagniekaserne ist 42,7 m lang, 6,7 m breit und

1) In dem General report von 1861 (s. oben). Bd. I. Part. III. p. 158. Sanitary principles of barrack (Kaserne), camp and hospital arrangement and construction.

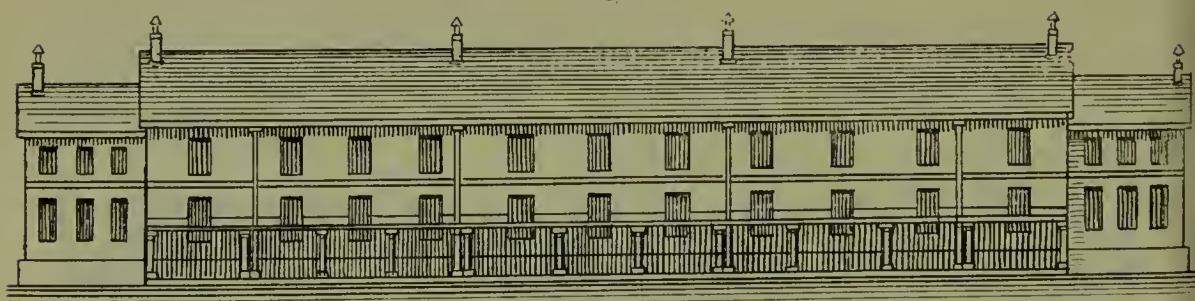
10 m hoch. Sie ist zweigeschossig und kann pro Geschoß 2 × 24 = 48 Mann und 2 Unteroffiziere aufnehmen, also in beiden Geschossen 96 Mann und 4 Unteroffiziere. Die Entfernung der Pavillons voneinander beträgt das $1\frac{1}{2}$—2fache der Höhe. Wo der Raum eine solche Ausdehnung der Mannschaftspavillons und der zahlreichen Nebengebäude nicht gestattet, können die Pavillons auch mit den fensterlosen schmalen Enden aneinandergelegt werden, so daß sie, wie in Chelsea (Fig. 51), eine längere Front bilden.

Fig. 51.



Der Eingang ist stets in die Mitte des Gebäudes gelegt; im Vestibül befindet sich die Treppe zum Obergeschoß. An den beiden Enden liegt je 1 Waschraum und ein Pissoir. Die Abtritte (meist Klosetts mit Wasserspülung) befinden sich in der Regel außerhalb in besonderen Gebäuden, welche bisweilen durch einen gedeckten Gang mit diesen verbunden sind.

Fig. 52.



Welche Wirkungen diese sanitären Verbesserungen der Unterkunftsräume auf die Gesundheit der Soldaten ausübten, geht überzeugend aus der Statistik der Sterblichkeit in der englischen Armee hervor. Die Mortalität betrug in dem Zeitraum von 1826 bis 1846 = 17,8 ‰ der Kopfstärke, nach Einführung der Reformen, in dem Zeitraum von 1861—1870 = 8,43 ‰ der Kopfstärke. Also eine Abnahme der Sterblichkeit um mehr als die Hälfte.

Die älteren Kasernen in **Österreich**, wie in anderen europäischen Heeren, sind teils nach dem **Vaubanschen** Typus mit geschlossenen Höfen, teils als lineare Wohngebäude mit Mittelkorridor erbaut. Zum Teil sind sie auch in aufgegebenen Schlössern, Burgen, Klöstern, Abteien und Festungsanlagen (Kasematten) ohne bestimmten Typus errichtet worden. Die neueren Kasernen entsprechen dem in Deutschland gebräuchlichen Bausystem. Im Jahre 1879 fanden die hygienisch unzuträglichen Zustände in den älteren österreichischen Kasernen eine lebhafte Erörterung im Reichstage. Man forderte dringend zeitgemäße Reformen im Kasernen- und Lazarettbau. Bald darauf erließ der Kriegsminister eine Instruktion, welche die Grundsätze für den Neubau von Kasernen feststellte. Hiernach soll für jedes Bataillon eine besondere Wohnkaserne erbaut werden; auch kleinere Gebäude (Blocks) für 1—2 Kompagnien sind seitdem zulässig, wenn die räumlichen Verhältnisse es gestatten. Die Latrinen, Ställe, Küchen, Kantinen, Kammermagazine, Krankenstuben u. a. sollen in getrennten Gebäuden untergebracht werden. In den einzelnen Geschossen werden Waschräume und Putzräume, getrennt von den Mannschaftszimmern, eingerichtet.

In der nach diesen Grundsätzen erbauten Infanteriekaserne in **Krakau** hat zwar jedes Bataillon eine eigene Kaserne; daneben besteht 1 Stabsgebäude, 1 Exerzierhaus und andere Nebengebäude. Aber die Bataillonsküche, die Kammern und die Latrinen mit Wasserspülung sind in den Kasernen geblieben, vermutlich wegen Beschränktheit des Platzes.

Vereinzelt sind auch Kasernenbauten nach dem **Tolletschen** System, mit einer Abänderung von **Gruber** und **Völkner**, ausgeführt worden; doch scheint das System in neuester Zeit wieder verlassen zu sein.

In **Preußen** gibt es Kasernen erst seit 1820[1]). Bis dahin hatten die Städte für die Unterbringung der Truppen zu sorgen. Im Jahre 1810 erhielten sie als Entschädigung für die Einquartierungslast einen Geldbetrag (Servis). Die seit 1820 errichteten Kasernen waren große 3stöckige Häuser, welche den Kasernenhof à la Vauban luftdicht umschlossen, mit niedrigen Stockwerken, kleinen Fenstern und mit Mittelkorridor. Kasernen dieser Art sind noch jetzt vielfach im Gebrauch, zum Teil kürzlich erst aufgegeben; hierher gehören die Kaserne

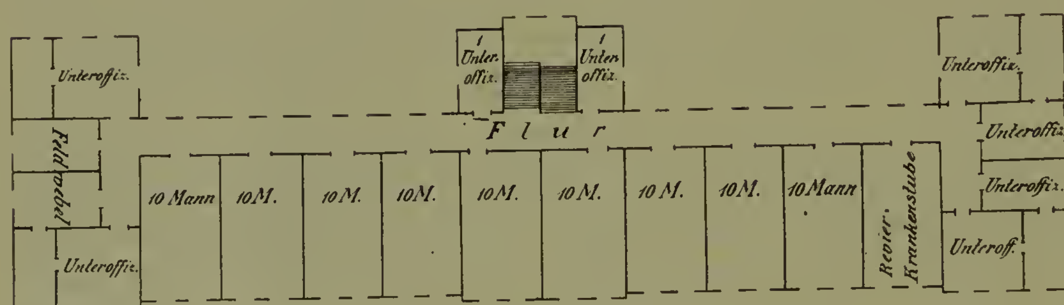
1) Nach **Roth** und **Lex**, Handb. d. Militärgesundheitspflege. Berlin 1872. Bd. I, S. 562.

des 2. Garde-Regiments in Berlin (Friedrichstraße), die unlängst verlassene „Alexander-Kaserne" in der Alexanderstraße, die ehemalige „Franz-Kaserne" in der Kommandantenstraße und zahlreiche andere Kasernen in Provinzialgarnisonen.

Die Übelstände des langen Mittelkorridors (Dunkelheit, Mangel an Lüftung) suchte man später dadurch zu mildern, daß man Kreuzgänge mit Fenstern anlegte.

Bei Neubauten wurde schon von der Mitte des 19. Jahrhunderts an, wenn es der Raum irgend gestattete, für jedes Bataillon eine eigene Kaserne gebaut und diese so eingerichtet, daß der Korridor auf einer Längsseite lag und reichlich mit Fenstern versehen war, während die Mannschaftszimmer die andere Seite des Gebäudes einnahmen (Fig. 53). Diese Bauart, welche sich in der Folgezeit gesundheitlich bewährte, ist bis heute im deutschen Kasernenbau beibehalten worden.

Fig. 53.



Grundriß einer Bataillonskaserne (schematisch).

Bezüglich der Anordnung der 3 Gebäude ist lediglich die Gestalt des Bauplatzes maßgebend. In gesundheitlicher Beziehung ist es gleichgültig, ob die 3 Bataillonskasernen in einer Reihe nebeneinander stehen, wie z. B. in der Garde-Füsilier-Kaserne in der Chausseestraße zu Berlin, oder ob sie in rechten oder stumpfen Winkeln zueinander gerichtet sind, wie die Kaserne des Garde-Grenadier-Regiments Kaiser Franz in der Hasenhaide, oder endlich, ob sie auf dem Platze zerstreut stehen. Jedenfalls halte ich es nicht für berechtigt, im ersten Falle von einem „linearen Typus" des Baues, wie manche tun, zu sprechen. Der bauliche Typus ist in allen 3 Fällen derselbe: Bataillonskasernen mit Seitenkorridor.

Die Erfolge, welche man in England und teilweise auch in Frankreich mit dem Pavillonsystem erzielt hatte, blieben auch in Preußen nicht unbeachtet. Die leichte Bauart der englischen Kompagniepavillons und der Tolletschen Kasernen, welche wohl für das milde

Klima Englands und Frankreichs geeignet erscheinen, ist jedoch in dem rauheren und kälteren Klima Deutschlands kaum anwendbar. In Deutschland mußte der massive Ziegelsteinbau im Prinzip beibehalten werden. Außerdem fehlt in den meisten Garnisonen auch der Platz für den Bau eines in Kompagniewohnhäusern mit angemessener Entfernung auseinandergezogenen Regiments mit den zahlreichen Nebengebäuden.

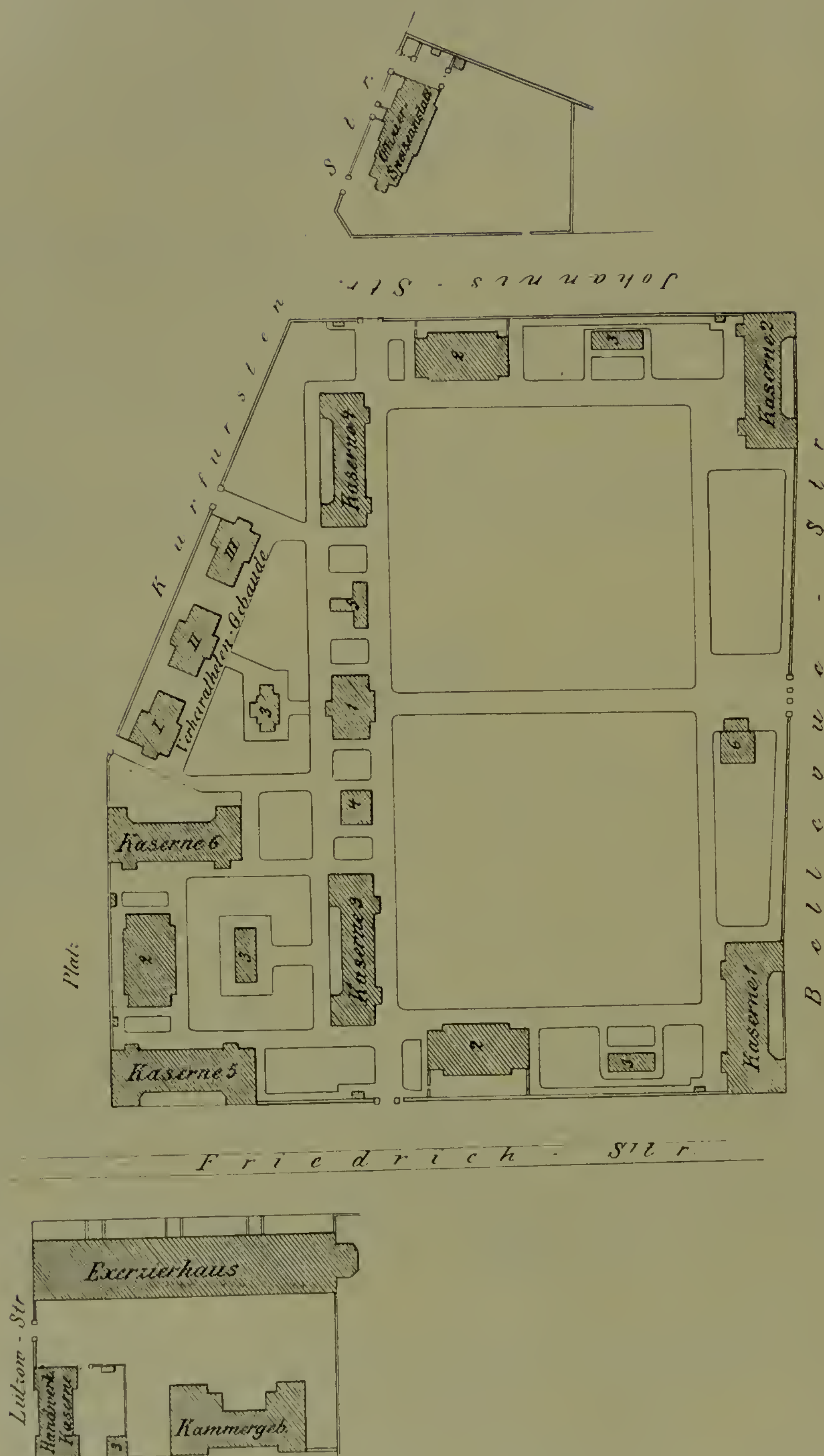
Gleichwohl hat man in neuerer Zeit bei den zahlreichen Kasernenneubauten, welche anläßlich der Heeresvermehrung im Jahre 1893 (die 4. Bataillone) notwendig wurden, das Prinzip der Dezentralisation und der Trennung der Wohngebäude von den übrigen Dienstgebäuden nach Möglichkeit, d. h. soweit der Bauplatz es gestattete, durchgeführt.

In dem Sanitätsbericht über die kgl. preußische, kgl. sächsische und kgl. württembergische Armee für 1894—1896 sind im Abschnitt B (S. 15) die hierüber geltenden Grundsätze zum Ausdruck gelangt. Es heißt darin:

„Mehr und mehr wurde das frühere „kasernenmäßige“ System der Massenunterbringung in großen Gebäuden verlassen und die Errichtung mehrerer einzelner Blocks und Baracken, unter Trennung der Wohnhäuser von den Dienstgebäuden, bevorzugt. Die Unterbringung geschah dabei in Gebäuden, welche die Angehörigen höchstens eines Bataillons- etc.-Verbandes aufzunehmen bestimmt sind; oder es wurden noch kleinere, nur für 2 Kompagnien etc. bestimmte Blocks mit 1—2 Obergeschossen errichtet, bei welchen die räumliche Trennung der Kompagnien auch innerhalb des Baues durchgeführt ist.“ Diese Wohngebäude gruppieren sich in der Regel mit größeren Zwischenräumen um ein Stabsgebäude, welches zur Aufnahme der Geschäftszimmer und der Handwerkstätten dient. Daneben wird ein Wirtschaftsgebäude errichtet, welches die Küchen für 3 Bataillone — für jedes Bataillon eine eigene Küche — ferner die Speisesäle für die Mannschaften und den Unteroffizierversammlungsraum, sowie Kantine, Keller und Vorratsräume enthält. Wenn es der Raum gestattet, soll für jedes Bataillon ein eigenes Wirtschaftsgebäude erbaut werden.

Dazu kommt ein Familienwohnhaus oder mehrere kleinere solcher Gebäude für die verheirateten Unteroffiziere und ein Kammergebäude. An kleineren Gebäuden (vergl. S. 141) sind erforderlich 4 Latrinen und Pissoirs, Ställe, Fahrzeug- und Geräteschuppen, 1 Büchsenmacherei und 1 Wachgebäude. Endlich gehört dazu die Offizierspeiseanstalt.

Fig. 54.



1. Das Stabsgebäude. 2. Die 3 Küchengebäude. 3. Die 4 Latrinen. 4. Offizierpferdestall. 5. Büchsenmacherei. 6. Wachtgebäude.

Als Beispiel für das neue deutsche Zerstreuungssystem (Blocksystem) diene das in den Jahren 1890 bis 1893 erbaute Kasernengrundstück des Grenadierregiments König Friedrich Wilhelm IV. (1. Pommersches) No. 2 in Stettin (Fig. 54). Jede der 6 Kasernen (Blocks) nimmt 2 Kompagnien auf.

Zur besseren Übersicht über die verschiedenen Systeme im Kasernenbau diene folgende geschichtliche Zusammenstellung.

Typen im Kasernenbau.

A. Irregulärer Typus:

Benutzung von Schlössern, Burgen, Klöstern, Festungswerken.

B. Bau mit geschlossenen Höfen:

1. Vaubans System (18. Jahrh.). 2. Die älteren Regimentskasernen mit Mittelkorridor (1. Hälfte des 19. Jahrh.).

C. Der Typus der offenen Höfe:

3. Die Bataillonskaserne mit Seitenkorridor (2. Hälfte des 19. Jahrh.). 4. Der französische Typus von 1874.

D. Das Zerstreuungssystem:

5. Das englische Pavillonsystem (1861). 6. Tollets Spitzbogen-Pavillon (1873). 7. Der französische Typus von 1889. 8. Das deutsche Blocksystem oder die „Kompagniekaserne" (1890).

3. Die Bauausführung.

Bei der Bauausführung kommen in gesundheitlicher Beziehung in Betracht die Materialien und die Sicherung gegen aufsteigende Bodenfeuchtigkeit und gegen Witterungseinflüsse.

a) In der Regel ist ein einfacher Massivbau zu wählen (Garn.-Geb.-O. § 5, 1). Hierzu eignen sich festgebrannte, harte Ziegel am besten. Der Ziegelstein ist porös: er kann $^1/_6$ seines Gewichts an Wasser aufnehmen. Durch den Luftgehalt wird die Wärmeleitungsfähigkeit des Steines vermindert. Um ihn gegen das Eindringen von Regen zu schützen, wird die Oberfläche gewöhnlich glatt und scharf gebrannt, sog. Verblendsteine. Auch kann man die Undurchlässigkeit erhöhen durch Überzüge von Wasserglas, von Ölanstrich und durch Ausfüllen der Fugen mit Zementmörtel. Zum Aufbau der Außenmauern der Kaserne werden daher gewöhnlich nach außen scharf gebrannte, glatte Verblendsteine und als Hintermauerungssteine poröse Ziegel verwendet.

Festes Gestein (Quarz, Sand, Granit) ist zwar undurchlässiger

für Feuchtigkeit, leitet aber, weil luftleer, die Wärme besser als Ziegel, hält also den Innenraum weniger gut warm.

Das mit dem Mörtel in den Bau gelangende Wasser beträgt mindestens 5 % des Volumens des Mauerwerks. Davon ist anfänglich ein großer Teil als Hydrat an Calcium gebunden; das Calciumhydrat geht im Laufe der Zeit allmählich unter Abgabe von Wasser in kohlensauren Kalk über, welcher der Mauer erst ihre Festigkeit verleiht. Das freie Wasser muß im Mörtel bis auf 2 % verdunstet sein, bevor ein Haus beziehbar ist.

b) Ist aufsteigende Bodenfeuchtigkeit zu fürchten, z. B. bei hohem Grundwasserstand und geringer Dicke der wasserdurchlässigen Bodenschicht, so müssen die Grundmauern vor Eindringen der Nässe geschützt werden durch Vermauerung fester Steine in Zementmörtel oder durch Zwischenlage einer undurchlässigen Schicht von Granit, Asphaltfilz oder Gußasphalt. Die seitlich eindringende Bodenfeuchtigkeit pflegt man abzuhalten durch Bekleidung der Grundmauern mit Zement oder Asphalt, oder durch Umziehen des Hauses mit einem 1/4—1/2 m breiten, mit einem Eisengitter überdeckten Graben. Die letztere Art der Isolierung der Grundmauern ist namentlich in London in den Straßen an der Themse üblich.

In solchem Falle muß auch der Kellerfußboden wasserundurchlässig gemacht werden durch Beton, Zement, Asphalt. Sonst genügt Pflasterung mit Ziegelsteinen.

Werden die Außenmauern der Geschosse durch Schlagregen durchnäßt und ist Durchdringen der Feuchtigkeit in die Mannschaftszimmer zu befürchten, was an der Verfärbung der Innenwand leicht zu erkennen ist, so müssen die Außenwände mit Schiefer oder Asphaltpappe oder mit Fischerschen Patent-Falzbautafeln, welche mit Zementmörtel verputzt werden, bekleidet werden (San.-Ber. über die Preuß. usw. Armee, 1896/97, S. 12).

c) Die Richtung der Kaserne ist von Einfluß auf die Erwärmung durch die Sonne und auf die Abkühlung durch die vorherrschenden Winde. Die Fenster der Wohnräume sind in unserer Gegend daher am vorteilhaftesten nach Südosten, Süden oder Südwesten gerichtet. Sie haben in diesem Falle fast den ganzen Tag Sonne. Auch die Richtung der Fenster nach Osten und Südosten ist zweckmäßig, weil sie am Vormittag Sonnenschein, am Nachmittag Schatten gibt. Hieraus ergibt sich als die günstigste Längsrichtung der Kaserne diejenige von NO nach SW und von O nach W, demnächst diejenige von N nach S.

Eine allzu freie bezw. hohe Lage der Kaserne ist wegen zu

starker Wärmeentziehung unerwünscht, wenn sie auch das hellste Licht und die reinste Luft gibt. Vielmehr empfiehlt sich Schutz vor herrschenden Winden durch vorgelagerte Höhen oder Waldungen.

d) Die Anzahl der bewohnten Geschosse in Kasernen soll in der Regel nicht mehr als 3 betragen, nämlich Erdgeschoß, I Obergeschoß, II Obergeschoß. Die Höhe der Geschosse zwischen den Fußböden beträgt in den Mannschaftskasernen 3,8 m, in den Familiengebäuden 3,5 m. Stuben von geringerer lichter Höhe als 3 m sollen in der Regel nicht als Wohnräume benutzt werden (Garn.-Geb.-Ordn. § 6, 1).

Zu den 3 Geschossen gehören noch Keller und Bodenraum. Keller tragen zur Warm- und Trockenhaltung des Erdgeschosses wesentlich bei durch den Luftraum, welchen sie umschließen. Gewölbte Kellergeschosse erhalten eine Höhe von 3 m zwischen den Fußböden: Balkenkeller oder solche mit wagerechten massiven Decken eine solche von 2,7 m. Für Kellerräume, die nur zu Aufbewahrungszwecken dienen, kann die Geschoßhöhe bis auf 2,4 m eingeschränkt werden. Für die Kelleranlagen ist die Kenntnis des Grundwasserstandes in den einzelnen Jahreszeiten unbedingt erforderlich. Der Fußboden des Kellers muß mindestens 30 cm über dem bekannten höchsten Grundwasserstande liegen (Garn.-Geb.-O. § 6, 1). Liegt die Kellersohle dem Grundwasserstande sehr nahe, so empfiehlt sich die Herstellung eines wasserdichten Fußbodens aus Beton, Zement oder Asphalt und wasserdichter Grundmauern (s. oben).

In Kasernen, in welchen wegen Raummangels kein besonderes Wirtschaftsgebäude angelegt werden kann, werden die Küchen und Kantinen des Bataillons gewöhnlich in den geräumigen und durch Fenster gut erhellten Keller verlegt. — In solchen Fällen pflegt auch der Bodenraum zur Unterbringung der Kompagniekammern eingerichtet zu werden. Ein gut eingedeckter trockener Bodenraum bildet für das 2. Obergeschoß einen Schutz gegen zu starke Erwärmung im Sommer und gegen zu starke Abkühlung im Winter. Aus diesem Grunde sind Tollets Pavillons im Sommer heißer und im Winter kälter als die Mannschaftszimmer einer massiven Ziegelsteinkaserne.

4. Die Mannschaftszimmer.

In gesundheitlicher Beziehung kommen in Betracht die Größe bezw. Belegstärke, die Helligkeit, der Luftraum, die Ventilationseinrichtungen, die Beschaffenheit des Fußbodens, sowie die Einrichtungen zum Schlafen, Waschen, zur Erwärmung und Beleuchtung.

a) Die Größe. Man hat lange Zeit darüber gestritten, ob große oder kleinere Mannschaftszimmer geeigneter seien. Große Mannschaftssäle, wie sie die englischen und französischen Pavillons sowie manche Massivkasernen enthalten, haben den Vorteil, daß sie disziplinarisch leichter zu übersehen sind und durch den Fortfall der Zwischenwände gewöhnlich heller und leichter zu lüften sind, zumal in den Pavillons mit doppelseitigen Fenstern, als in kleinen Zimmern; aber diesen Vorzügen stehen die Nachteile gegenüber, daß sie sehr geräuschvoll sind und sich im Winter nur schwer erwärmen lassen. Kleinere Stuben für etwa 4 Mann sind ruhiger, den Mannschaften gemütlicher und leichter zu erwärmen: aber Helligkeit und Lüftung lassen hier häufig zu wünschen übrig, zumal wenn die Mannschaften rauchen.

In Deutschland werden die Mannschaftsstuben in der Regel für 10—12 Mann (eine Korporalschaft) eingerichtet (Garn.-Geb.-O. § 13, 1). Für die korporalschaftsführenden Unteroffiziere wird in demselben Zimmer ein kleiner abgeschlossener Raum durch Aufstellung von Mannschaftsschränken oder einfachen Schirmwänden und Vorhängen hergestellt, in welchem das Bett und sonstiges Gerät Platz findet.

Bei Feststellung der Belegstärke eines Zimmers wird für jeden Mann eine Grundfläche von 4,5 qm gewährt, was bei einer Zimmerhöhe von 3,8 m einem Luftraum von 17,1 cbm entspricht. In den zahlreichen älteren Kasernen ist der Luftraum für den einzelnen Mann geringer; er schwankt zwischen 15 und 16 cbm.

In der Kaserne wohnende Offiziere erhalten:

1 Wohnstube von etwa . .	25 qm	Grundfläche
1 Schlafstube „ „ . . .	8—10 „	„
1 Gesindestube von etwa	8—10 „	„
1 Reitzeugkammer „ „	6 „	„

„Der innere Ausbau muß anständig, aber frei von allem entbehrbehrlichen Aufwand sein“ (Garn.-Geb.-O. § 10, 1 und 3).

Fähnriche, Unterärzte, Vizefeldwebel usw. haben Anspruch auf:

1 Stube von etwa 15—18 qm Grundfläche.

Feldwebel, Wachtmeister, Zahlmeisteraspiranten usw. erhalten:

1 Wohnstube von etwa . .	22 qm	Grundfläche
1 stets mit Ofen zu versehende Schlafstube von etwa . .	15—18 „	„
1 Küche „ „ . . .	6—8 „	„

In den neuen sächsischen Kasernen zu Dresden-Albertstadt, in welchen Wohn- und Schlafräume getrennt sind, kommen auf jeden Mann des durchschnittlich mit 37 Mann belegten Wohnsaales 1,50 qm Grundfläche und 9 cbm Luftraum, im Schlafsaal, welcher bis zu 115 Betten enthält, auf jeden Mann ungefähr 2,70 qm und 11 cbm Luftraum. Im ganzen hat somit der sächsische Soldat in diesen Kasernen 4,30 qm Grundfläche und 20 cbm Luftraum zur Verfügung.

In Frankreich huldigt man, nach der kriegsministeriellen Verfügung vom 4. Dezember 1889 (Type 1889), denselben Grundsätzen wie in Deutschland. Die Zimmerhöhe soll 4 m betragen. Der Luftraum für den einzelnen Mann soll nicht unter 17 cbm messen. Die älteren Unteroffiziere erhalten jeder 1 Zimmer, die jüngeren zu zwei 1 Zimmer. Von den verheirateten Unteroffizieren, welche größtenteils in der Stadt wohnen, müssen 4 in dem Kasernement für ein Infanterieregiment wohnen.

In England soll der Soldat, entsprechend den Vorschlägen der „Commission appointed for improving the sanitary conditions of barracks and hospitals“ (1861) mindestens 17 cbm Luftraum haben und die Belegstärke der Mannschaftssäle in den Pavillons 30 Mann nicht übersteigen. Außerdem sind die Säle auf beiden Langseiten durch Fenster erhellt und durch 2 Öfen mit Ventilationsvorrichtungen erwärmt. Also hygienisch vollkommene Mannschaftsräume, aber doch etwas zu groß und geräuschvoll, außerdem im Sommer sehr warm, im Winter kalt und schwer zu erwärmen, daher im Betriebe kostspielig.

In Österreich werden nach der kriegsministeriellen Instruktion vom Jahre 1879 Mannschaftszimmer für höchstens 18—24 Mann angelegt. In demselben entfallen auf den einzelnen Mann 4,5 qm Grundfläche und, bei einer Zimmerhöhe von 3,5 m, ein Luftraum von 15,3 cbm. Unteroffiziere, welche mit der Mannschaft untergebracht werden, haben Anspruch auf 6,2 qm Grundfläche.

Zusammengefaßt soll der Soldat erhalten:

	an Grundfläche	Zimmerhöhe	Luftraum
in Deutschland . .	4,5 qm	3,8 m	17,1 cbm
„ Österreich . . .	4,5 „	3,5 „	15,3 „
„ Frankreich . .	4,25 „	4,0 „	17,0 „
„ England . . .	4,8 „	3,5 „	17,0 „

b) Die Helligkeit. Die natürliche Helligkeit eines Raumes ist abhängig von der Zahl und der Lage der Fenster. In den englischen

Musterkasernen liegen die Fenster stets auf beiden Längsseiten und ihre Zahl entspricht der halben Bettzahl des Saales: also bei einer Belegstärke von 24 Mann 12 Fenster, je 6 davon auf jeder Seite. Für eine Stube von 10 Mann würden 5 Fenster erforderlich sein, davon 2 bezw. 3 auf jeder Langseite.

Die preußischen Mannschaftszimmer à 10 Mann haben (vergl. Fig. 53) ihre größte Länge in der Querrichtung des Hauses, die 2 Fenster in der Regel an einer Schmalseite. Kein Wunder, daß die Helligkeit, zumal in der den Fenstern gegenüberliegenden Hälfte der Stube und an trüben Tagen, zu wünschen übrig läßt. Diesem Übelstande könnte leicht dadurch abgeholfen werden, daß die den Fenstern gegenüberliegende Wand, welche dem hell erleuchteten Korridor angrenzt, ebenfalls noch mit 2 Fenstern, rechts und links neben der Tür, versehen wird. Mit der Zahl der Fenster hängt auch

c) die Lüftungsmöglichkeit der Mannschaftsstube innig zusammen. Da die Fenster und Türen niemals luftdicht schließen, so findet ein beständiger Luftaustausch zwischen innen und außen durch die Fenster- und Türspalten statt, zumal wenn der Innenraum, wie im Winter, wärmer ist als die Außenluft. Aber dieser Luftwechsel ist zu gering für die Zahl der Insassen. Er verhindert erfahrungsgemäß die Entwicklung des spezifischen „Kasernengeruchs" nicht. Dieser Geruch, welcher sich zusammensetzt aus den Ausdünstungen der durchgeschwitzten Kleidungsstücke, des Lederzeugs und der Schmiermittel (Tran, Fett), gewisser Nahrungsmittel (Käse, Wurst) und vor allem aus dem Tabaksrauch, kann nur durch energische Lüftungsmittel beseitigt werden.

Das einfachste, am häufigsten geübte Verfahren ist das Öffnen der Fenster, der Tür und der gegenüberliegenden Korridorfenster. Im Sommer wird es wohl täglich, namentlich des Morgens, ausgeführt; im Winter ist damit häufig eine zu starke Abkühlung der Stube verbunden. Schonender ist daher die in vielen Kasernen ausgeführte Anbringung von schlitzförmigen Öffnungen mit Schiebern in den unteren Türfüllungen, ferner von Kippfenstern, d. i. um die untere Achse drehbare Fensterscheiben, oder von Fensterscheiben aus stellbarer Glasjalousie. Sehr wirksam sind auch verschließbare Öffnungen im obersten Teil der Zimmerwand, welche mittels kurzen Schlots in den Schornstein einmünden und durch eine Gasflamme in beständigem Luftzuge von innen nach außen erhalten werden. Noch besser ist die Anlegung besonderer Lüftungsrohre im Mauerwerk neben den Öfen, welche mit den Schornsteinen über

das Dach geführt und hier noch mit Wolpertschen Saugern bedeckt werden.

Alle diese genannten Einrichtungen zur Ventilation kommen in den preußischen Kasernen teils in den Mannschaftsstuben, häufiger noch auf den Revierkrankenstuben zur Anwendung. Nur in wenigen Kasernen sind die Mannschaftsstuben ohne besondere Ventilationseinrichtungen.

d) Die Heizung wird in den deutschen Mannschaftsstuben fast durchweg durch eiserne Öfen bewirkt. Sie haben den Vorzug, daß sie sich beim Heizen schnell erwärmen und die Wärme durch Strahlung schnell an die umgebende Zimmerluft abgeben. Kachelöfen, welche in den Wohnungen für Offiziere und für die verheirateten Unteroffiziere, sowie auf Revierkrankenstuben zur Anwendung gelangen, erwärmen sich langsam und geben die Wärme nur ganz allmählich an das Zimmer ab, halten aber die Stube länger warm. Ein eiserner Ofen wird, wenn das Feuer erloschen ist, schnell wieder kalt: er eignet sich daher nur für vorübergehend benutzte Räume, es sei denn, daß Vorrichtungen zur dauernden Unterhaltung des Brandes (sog. Füllöfen) vorhanden sind.

In den älteren Kasernen findet man noch einfache zylindrische Kanonenöfen ohne Mantel. Sie erwärmen sich zwar sehr leicht, werden aber bald glühend und verbreiten dann in der nächsten Umgebung eine meist unerträgliche Hitzestrahlung. Durch Aufstellung eines Ofenschirmes von entsprechender Größe kann dieser Übelstand beseitigt werden.

In neuerer Zeit ist aber die Herstellung solcher eiserner Kasernenöfen sehr vervollkommnet worden, so daß sie eine gute praktische Brauchbarkeit besitzen und daher auch in neueren Kasernen und Baracken noch mit Vorteil Verwendung finden. Als Beispiel hierfür diene der Reichskasernenofen von A. Benver[1]) (Fig. 55) und der verbesserte Brandenburger Kasernenofen[2]) (Fig. 56) von der Firma J. F. Krause in Brandenburg a. H.

---

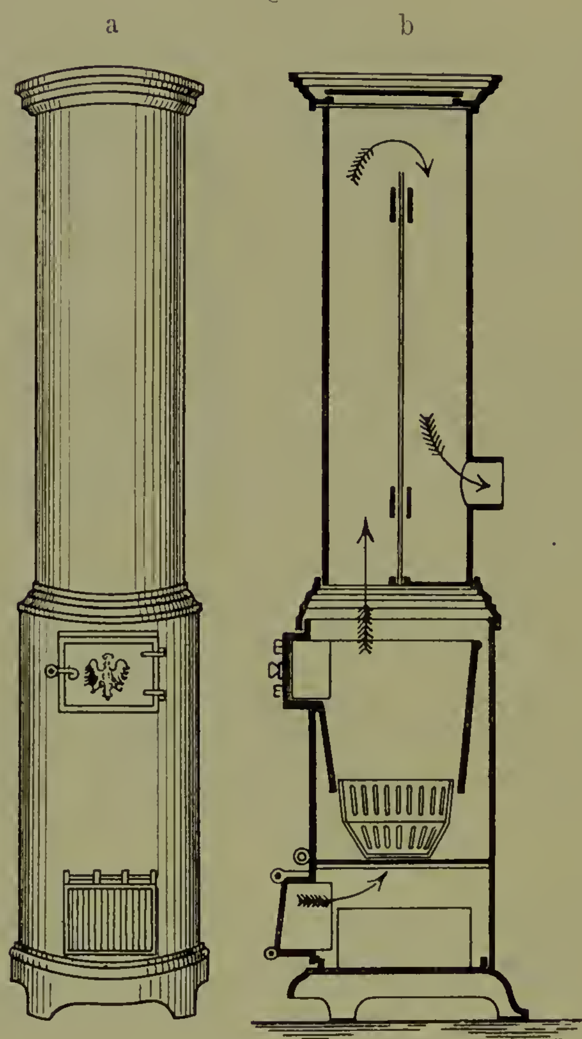
1) A. Benver, Fabrik von Eisen- und Schwarzblechwaren, Berlin NW, Lehrterstraße 14—15.

2) Unter gleicher Bezeichnung wurde früher vom Eisenwerk Kaiserslautern ein vom Reg.-Baumeister Dahl angegebener Ofen ähnlicher Konstruktion angefertigt (vergl. M. Kirchner, Grundriß d. Militärgesundheitspflege, S. 643). Der von J. F. Krause gefertigte „Brandenburger Kasernenofen (System Großmann)“ zeigt mehrfache Abweichungen, besonders im Feuerraum, welche als Verbesserungen betrachtet werden können.

In beiden Öfen zerfällt das Ofenrohr in 2 Abschnitte, einen oberen und einen unteren Abschnitt. Letzterer enthält den Feuerraum und hat doppelte Wände, wodurch ein Glühendwerden der Ofenwand verhütet wird. Der Oberteil ist einwandig und dient teils zur Aufspeicherung der Wärme, teils zur Fortleitung der Ver-

Fig. 55.

a b



Reichskasernenofen von A. Benver (Berlin).

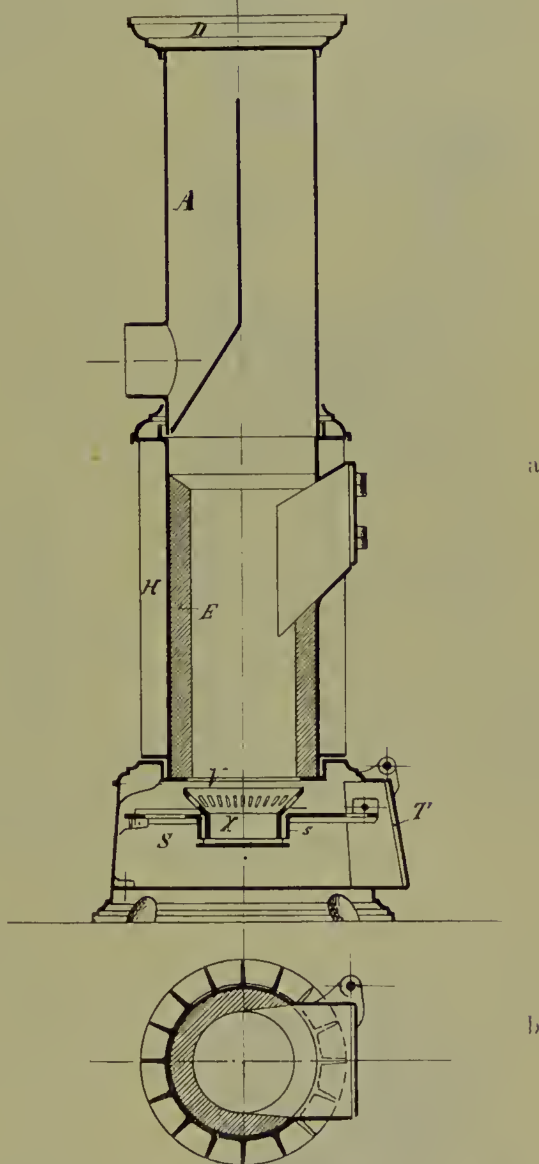
brennungsgase in das Ofenrohr. Die Verbrennungsgase, welche Träger der Wärme sind, werden, wie die Pfeile andeuten, durch die ganze Länge des Ofens hinauf- und wieder hinabgeleitet.

Im Benverschen Reichskasernenofen (Fig. 55, a und b) umschließt den Feuerraum ein eiserner Feuertopf, in welchen durch die Fülltür die Kohlen hineingeschüttet werden. Den unteren Teil des Feuertopfes bildet ein sog. Korbrost, in welchem die eigentliche Verbrennung stattfindet. Das Vorhandensein zahlreicher Öffnungen im Korbrost ermöglicht der Luft ringsherum einen ausgiebigen Zu-

tritt zur Feuerstelle und bewirkt daher eine fast vollständige Verbrennung des Heizmaterials und relativ große Wärmewirkung. Dies findet aber nur so lange statt, als die Öffnungen des Korbrostes für Luft durchgängig bleiben. Bei Steinkohlenheizung verschlacken sie leicht, wodurch die Verbrennung und Heizwirkung gehemmt wird. Es sollten daher nur solche Öfen in Betrieb gestellt werden, bei welchen der Korbrost herausgenommen und von Schlacke befreit bezw. erneuert werden kann. Nach Angabe der Fabrik ist der Korbrost auswechselbar.

Beim Verbesserten Brandenburger Kasernenofen „System Großmann" (Fig. 56, a und b) ist der Heizzylinder H (Fig. b) nach außen gerippt, behufs Vergrößerung der wärmestrahlenden Oberfläche, und auf der Innenseite mit Chamottestein (E) belegt. Den unteren Teil des Heizraumes bildet der sogen. Verteilerkasten (V), d. i. ein flacher und breiter Korbrost, unter welchem ein kurzer Zylinder (X) zum Aufsammeln der Asche dient.

Fig. 56.

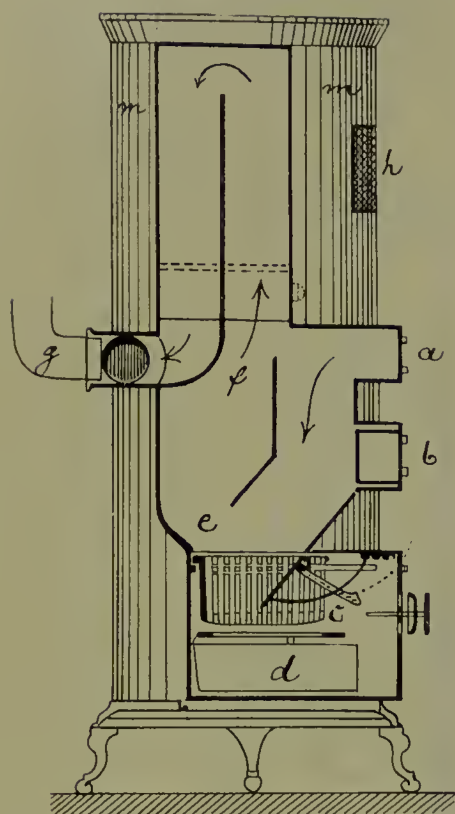


Querschnitt des Feuerraums.

Verbesserter Brandenburger Kasernenofen von J. F. Krause (Brandenburg a. H.).

Das Anzünden erfolgt durch Hineinwerfen brennender Holzspäne durch die obere Fülltür, worauf etwas Kleinholz und kleinere Stücke des Brennmaterials folgen. Ist das Feuer im Gang, so kann man den Heizraum mit Koks, Steinkohlen, Braunkohlen oder Briketts bis

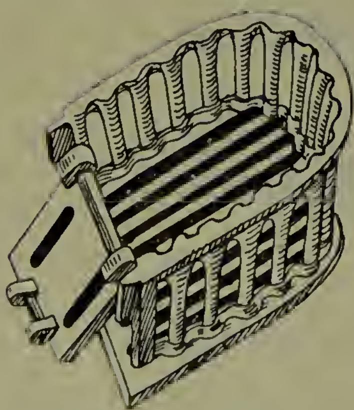
Fig. 57.



Regulirfüllofen nach Keidel.

a Fülltür. zum Kohlenschacht führend. b Feuertür. c Korbrost mit stellbarer Klappe. d Aschenkasten. e Feuerraum. f Weg der Verbrennungsgase. g Abzugsrohr. m Mantel. h Gitterfenster zum Austritt der erwärmten Mantelluft.

Fig. 57a.



Der Korbrost mit beweglicher Klappe.
Einwärtsschieben der Klappe, wie in Fig. 57, bewirkt Verkleinerung des Feuers.

zum oberen Türrande füllen und dann sich selbst überlassen. Die Regulierung der Luftzuführung erfolgt durch seitliches Verschieben der unteren Aschfalltür (T).

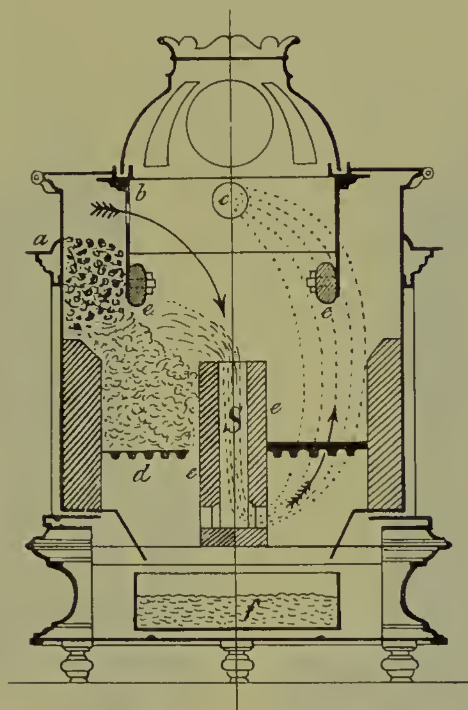
Für Kasernenstuben von etwa 180 cbm Luftraum (für 10 Mann) würde ein Ofen Nr. 1 von 1,60 m Höhe zur Erwärmung genügen. Der Verteilerkasten müßte von Zeit zu Zeit herausgenommen und gründlich gereinigt werden. Auch die Chamottesteine bedürfen im Beginn jeder Heizperiode der Reinigung bezw. Erneuerung; sie sind, nach Angabe der Firma leicht auswechselbar.

Weit besser und in den neueren Kasernen fast ausschließlich im Gebrauch sind die mit eisernem Mantel versehenen Regulierfüllöfen, welche längere Zeit brennen ohne Neuaufschüttung und bei welchen die Intensität der Verbrennung und Wärmeerzeugung durch Klappen oder Ventile reguliert werden kann. Als Beispiel eines solchen Ofens diene der in Fig. 57 abgebildete Regulierfüllofen von Keidel. — Die Zahl der Öfen dieser Art, mit kleinen Abweichungen in der Konstruktion. ist groß; fast jede Eisengießerei, welche Öfen fabriziert, hat ihre eigene Konstruktion. Im allgemeinen verdienen alle Mantelöfen. welche doppelte Wände haben, verhältnismäßig einfach in Füllung und Regulierung sind und die Wärme der Brennmaterialien möglichst vollständig ausnutzen. den Vorzug.

In letzterer Beziehung leisten namentlich die in neuester Zeit erfundenen Öfen Hervorragendes. der Lönholdtsche Sturzflammen-

ofen, der nur mit Anthracit heizbare Cadé-Ofen und Winters Germanenofen. Die beiden erstgenannten Öfen sind für Mannschaftszimmer zu teuer und zu kompliziert: sie können höchstens für Offizierwohnungen, die Offizierspeiseanstalt und die Geschäftszimmer in Betracht kommen. Bei relativer Kleinheit (Höhe 1 bis $1\frac{1}{2}$ m) leisten sie in der Heizkraft durch erschöpfende Ausnutzung des Brennmaterials Bedeutendes.

Fig. 58.



a Einfüllschacht. b Öffnung, durch welche entwickelte Kohlengase hindurchtreten, um mit Luft und den Feuergasen gemischt durch die Verbrennungskammer (S) hindurchgesogen zu werden. Die rechte Hälfte der Zeichnung gibt den Weg der Verbrennungsgase an der Rückwand des Ofens bis zum Abzugsrohr c an. d Der Rost. e Die Chamottesteine. f Der Aschenkasten.

Lönholdt wird mit Steinkohlen geheizt und brennt mit Flamme; Cadé braucht kleinkörnigen Anthracit und glüht nur, ohne Flamme.

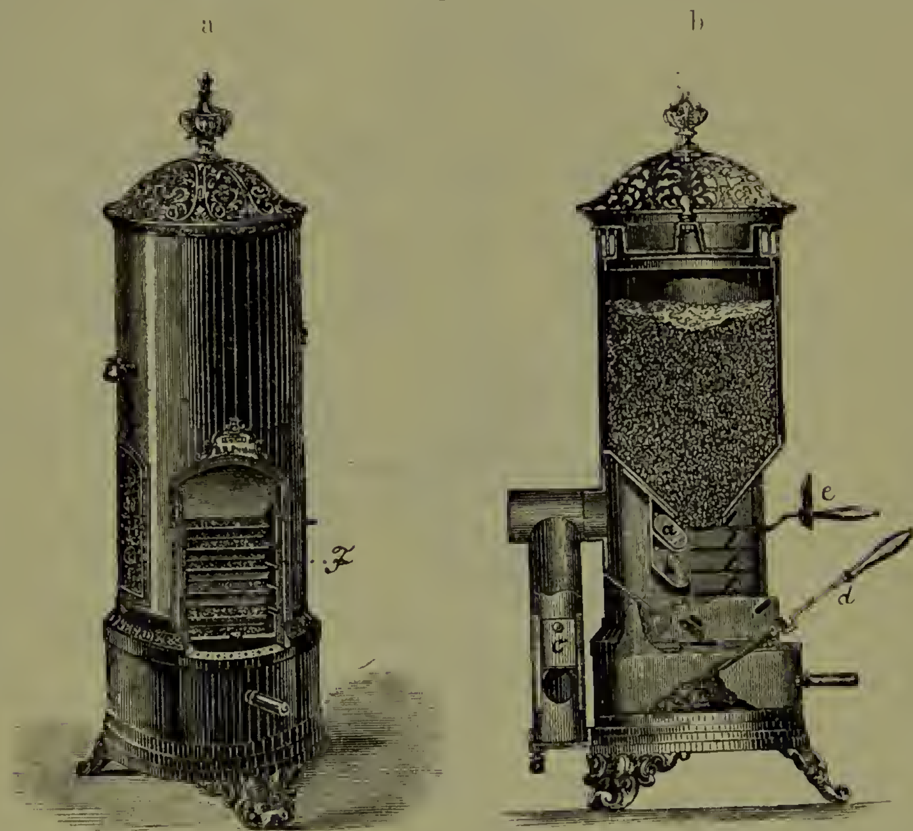
Bei der Lönholdtschen Sturzflammenfeuerung (Fig. 58) befinden sich auf 2 gegenüberliegenden Seiten des Ofens Fülltrichter (a), durch welche die aufgeschütteten Kohlen auf Pendelroste (b) fallen. Durch die eigentümliche Anordnung der feuerbeständigen Chamottesteine im Feuerraum werden die Flammen gezwungen, abwärts durch

die Verbrennungskammer (S) hindurchzuschlagen, wobei eine sehr innige Mischung mit Luft und damit vollständige Verbrennung mit hoher Wärmeentwicklung entsteht. Die Verbrennungsgase werden durch Züge an die hintere Ofenwand geleitet, wo sie durch das Rauchrohr (c) entweichen.

Beim Cadé-Ofen (Fig. 59) dient das Ofenrohr als Füllschacht. Die Anthracitkörner fallen durch eine konische Verengung in den Feuerraum, welcher vorn in ganzer Höhe offen ist (Fig. 59 a. F) und

Fig. 59.

a b



Cadé-Ofen. Anthracit-Dauerbrand. Cadé-Ofen im Durchschnitt.

nur durch eiserne Roststäbe, die das Herausfallen der Kohlen verhindern, begrenzt wird. Diese Anordnung bewirkt ausgiebigsten Luftzutritt zur Feuerstelle und daher vollständige Verbrennung der Kohle. Nach hinten ist der Feuerraum durch 2 horizontale Chamottesteine (a, b) begrenzt, zwischen welchen die Verbrennungsgase hindurch direkt in das Abzugsrohr treten. Wird das Abzugsrohr, wie gewöhnlich, in die Ofentür eines Kachelofens eingemauert, so erwärmen die abziehenden heißen Verbrennungsgase auch diesen, wodurch die erzeugte Wärme noch vollständiger ausgenutzt wird. Im übrigen erfolgt die Erwärmung des Zimmers hauptsächlich durch intensive Strahlung

des glühenden Anthracits von der Vorderseite des Feuerraums aus, zum Teil auch durch Strahlung des erwärmten Ofenrohrs. — Die Regulierung des Verbrennungsprozesses erfolgt durch den Schieber (c) des senkrechten Ansatzrohres. Heben bezw. Öffnen bewirkt Einströmen von Zimmerluft in das Rohr und Verminderung des Luftzuges im Feuerraum. Senken (Schluß) des Schiebers verhindert Nebenluftzufuhr. Der ganze Luftzug geht vorn durch den Feuerraum und erzeugt hier intensive Glut. — Die Entleerung der Asche erfolgt (alle 6—8 Stunden), indem man den Planrost mittels Hakens (d) herauszieht, wobei er nach unten klappt und die Asche herabfallen läßt. Die obere Glut und das noch unverbrannte Anthracit muß währenddem durch einen zwischen die Roststäbe geschobenen „Abstechschieber“ (e) zurückgehalten werden. Den oberen Abschluß des Ofens bildet eine Wasserschale und der Deckel. Die Verdunstung von Wasser macht die im Winter gewöhnlich trockene Luft des Zimmers für die Haut und die Atmung weit angenehmer.

Die Luftansaugung ist beim Cadé-Ofen so bedeutend, daß er zur Ventilation und Reinigung der Zimmerluft wesentlich beiträgt. Hierauf beruht es auch, daß der Ofen, wenn das Feuer erloschen ist, sich auffallend schnell wieder abkühlt.

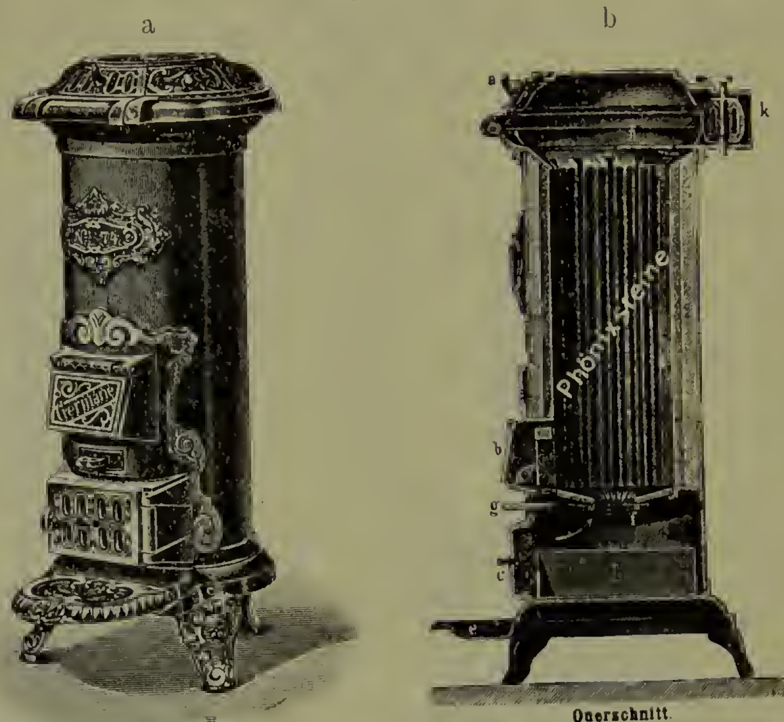
Für eine Mannschaftsstube von ungefähr 180 cbm Luftraum würde ein Cadé-Ofen Nr. 2, von nur 1,15 m Höhe, vollkommen ausreichen. Derselbe kostet in einfacher Ausstattung mit Zubehörteilen etwa 72 Mark. Hierzu kommen die Kosten des Anthracits, bei Dauerbrand täglich etwa 40—50 Pfennige (nach eigenen Erfahrungen).

Neben diesen beiden Öfen werden gegenwärtig gerühmt Winters Ventilations-Dauerbrandöfen „Germanen“ (Fig. 60 a), welche für jeden Brennstoff, wie Holz, Torf, Koks, Briketts, Braunkohle und magere Steinkohle geeignet sind. Fette Steinkohlen sind besser ganz zu meiden, weil sie leicht zum Verschlacken des Rostes und der Chamottesteine führen. Der Körper besteht aus einem Eisenrohr mit Glanzblechmantel, welches innen (Fig. 60 b) ausgemauert ist mit rippenförmigen, feuerbeständigen Phönixsteinen (Chamotte) von welliger Oberfläche. Die Füllung geschieht entweder von oben, nach Aufklappen des Deckels, oder von der Seite durch die obere Feuertür (b). Der Rost ist mittels des Griffes (g) herausziehbar, behufs Reinigung. Die Ventilation beruht auf der saugenden Wirkung des geheizten Ofens auf die Zimmerluft. Dieselbe tritt hauptsächlich durch die unteren und seitlichen Öffnungen zur Feuerstelle und steigt erwärmt nach oben durch die Rinnen der Phönixsteine zum Abzugsrohr (k). Letzteres ist, wie beim Cadé-Ofen, mit einer Nebenluftöffnung und Schieber

versehen, wodurch die Stärke des Zuges im Ofen und damit die Hitze reguliert werden kann.

Der Preis eines für eine Mannschaftsstube mit 180 cbm Luftraum geeigneten „Germanen"-Ofens (Nr. 75), von 1,01 m Höhe, in einfacher Ausstattung beträgt 35 Mark; die Zubehörteile, als Bodenplatte, Rohrmuffe mit Rosette zum Einmauern, Regulierlüftungsrohr und Fülleimer, etwa 15,20 Mark. Im ganzen 50,20 Mark[1]).

Fig. 60.



Winters Germanen-Dauerbrandofen.

In neuerer Zeit haben auch die Gasöfen und die Petroleumöfen in der Konstruktion erhebliche Fortschritte gemacht und zur Erwärmung kleinerer Räume Verwendung gefunden. Für Mannschaftsstuben sind sie vor der Hand nicht geeignet, weil sie von teils riechenden, teils schädlichen Emanationen nicht ganz frei sind und in der Bedienung große Sorgfalt erfordern.

Die Zentralheizung, und zwar entweder Heißwasserheizung oder Niederdruckdampfheizung, hat hygienisch große Vorzüge vor der Einzelheizung durch die große Gleichmäßigkeit der Erwärmung aller Räume in der Kaserne, durch die Gefahrlosigkeit und größere Sauberkeit. Jedoch sind die Anlagekosten im Vergleich zu den Öfen

1) Zu beziehen durch Emil Wille u. Co., Hoflieferant, Berlin SW, Kochstraße 72.

so bedeutende, daß sich die Einrichtung nur in großen Kasernements rentabel macht, wie z. B. in den großen Regiments- und Brigadekasernen der Albertstadt zu Dresden.

e) Die Beleuchtung.

Die künstliche Beleuchtung der deutschen Mannschaftsstuben erfolgt allgemein durch Petroleumhängelampen, für Stuben mit 10 Mann 1 Flamme. Nur die Unteroffiziere erhalten eine Petroleumtischlampe. Diese Art der Beleuchtung ist gefahrlos für die Leute und, bei sorgfältiger Reinigung des Brenners und Zylinders, auch ziemlich geruchlos.

Gaslicht, welches für die Mannschaftsstuben nicht ganz ungefährlich ist, darf nur auf den Korridoren und Treppen gebrannt werden.

Das elektrische Licht, welches vor der Hand für Kasernen noch zu teuer ist, übertrifft beide vorher genannten Beleuchtungsarten durch Ungefährlichkeit, Feuersicherheit, Leichtigkeit in der Behandlung und namentlich auch Helligkeit. Nur in größeren Lazaretten (Potsdam) ist elektrische selbsterzeugte Beleuchtung bereits zur Anwendung gelangt.

f) Wände und Fußboden.

Die Wände der Mannschaftsstuben werden in der Regel einfach mit Kalkmörtel beworfen und nachher mit Kalkmilch geweißt. Im Interesse der Gesundheit der Mannschaften wäre es erwünscht, die Wände impermeabel und leicht abwaschbar zu machen, wie es Tollet in seinen Pavillons ausgeführt hat. Es eignet sich hierzu Anstrich mit Leinölfirnißfarbe, wenigstens bis zur Manneshöhe, oder Bedecken der Wände mit erhärtendem Zementmörtel oder Beton.

Die Fußböden bestehen gewöhnlich aus hölzernen Dielen. Sie haben große Übelstände: trockenes Kiefernholz ist porös und nimmt Staub und Schmutz auf, welcher durch Scheuern mit Wasser nicht mehr entfernt, sondern nur tiefer geschwemmt wird. Daher die graue Farbe älterer Dielen. Außerdem bekommen sie später Risse; die Fugen klaffen und bilden eine Sammelstätte für allen Unrat, welcher sich am Fußboden ansammelt und durch Ausfegen in die Spalten hineingetrieben wird. Solche Poren, Ritzen und Fugen bilden auch eine Niederlassungsstätte für pathogene Mikroorganismen, welche gelegentlich in die Mannschaftsstube hineingelangen.

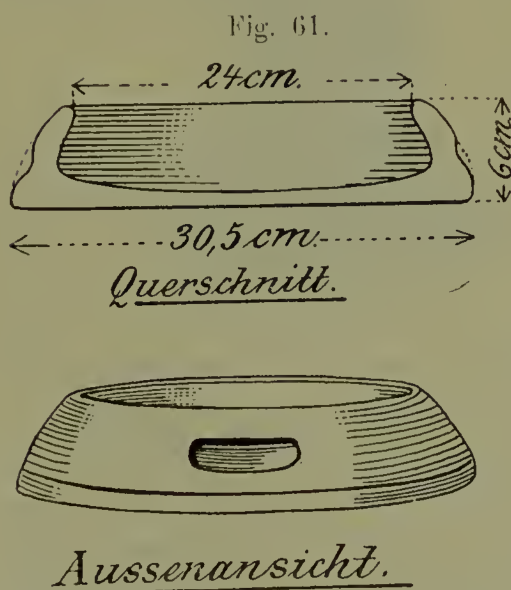
Die Fußböden sollten daher grundsätzlich impermeabel hergestellt werden. Hierzu eignet sich vorzüglich Linoleum, Xylolith (Holzzement), der Straßenasphalt oder Beton. Die, laut Sanitäts-

Bericht 1897/98 (S. 12) in der Kaserne des Füsilierbataillons Königin Elisabeth-Garde-Gren.-Regiments Nr. 3 zu Charlottenburg versuchsweise angewendete Mischung aus Holzfaserstoff, Zement und Asphalt hat sich[1]) nicht bewährt: er trocknete nach der Reinigung langsam, bekam bald Risse und Sprünge und erregte im Winter bei den Mannschaften das Gefühl kalter Füße.

Weniger geeignet für Kasernen erscheint das in neuerer Zeit von Wernicke[2]) und Buchner[3]) empfohlene Ölen der Dielen mit Dustless-Öl oder deutschem Fußbodenöl (O. R. Nicolai, Leipzig, Gerberstraße 19/27). Wenn es auch gelingt, dadurch die Staubbildung und Bakterienaufwirbelung erheblich zu vermindern, so dauert die Wirkung doch nur kurze Zeit an und in wenigen Wochen ist der alte Zustand wieder eingetreten. Besser ist ein von vornherein impermeabler Fußboden.

Die Garnison-Gebäudeordnung vom 6. Jan. 1899 schreibt nur vor (§ 7, 2, Abs. 2): „Auf eine völlig wasserdichte Herstellung der Fußbodenflächen unter und vor den Waschtischen ist besondere Sorgfalt zu verwenden."

Fig. 61.



Kasernenspucknäpfe von Eisen, emailliert, vom Eisenwerk Gaggenau in Baden.

Zur Reinhaltung des Fußbodens dient auch die Aufstellung von Spucknäpfen, welche früher nur auf Mannschaftsstuben (für je 10 Mann 1), neuerdings (San.-Ber. 1892/94, S. 16) auch auf den Fluren, Treppen, in den Küchen, Speiseräumen, Handwerkstätten, Putz- und Bodenräumen und in den Latrinen, kurz überall da aufgestellt werden, wo es im Interesse der Sauberkeit oder aus gesundheitlichen Rücksichten erforderlich erscheint. Nach der Garn. Geb.-O., Anh. (Geräteausstattung) C. 36 sollen Spucknäpfe in ortsüblicher Form, in der Regel von Gußeisen, Eisenblech usw. beschafft werden; für Offizierstuben usw. solche von Porzellan oder Fayence. Eine sehr zweckmäßige Form der Spucknäpfe ist im San.-Ber. 1892/94, S. 17 beschrieben.

1) Freundliche Mitteilung des Stabsarztes Dr. Green.

2) E. Wernicke, Versuche mit Fußbodenöl und seine Verwendung in Schulen. I. Teil, 1903. II. Teil von Schwer. Leipzig 1903.

3) Gutachten d. hygien. Instituts in München üb. d. Wirkung d. Dustlessöl.

Es sind eiserne, außen braun, innen weiß emaillierte Näpfe (Fig. 61) von der Form eines abgestumpften Kegels. Die obere Öffnung hat 24 cm im Durchmesser. Eine Delle an 2 Stellen der äußeren Wand dient zum Anfassen. Die Form und Schwere der Spucknäpfe schützt sie vor dem Umstoßen. Sie werden zur Hälfte mit Wasser, täglich frisch, gefüllt. Torfmull, besonders der feingemahlene, der leicht zerstäubt, hat sich nicht bewährt. Auch Sand ist zur Füllung geeignet. Die Näpfe sind vom Eisenwerk Gaggenau in Baden zum Preise von 1.50 Mark für das Stück zu beziehen.

g) Zimmerdecken, Zwischendecken.

Die Erfahrung hat gelehrt, daß die Füllung der Hohlräume zwischen den Deckenbalken, welche früher in der sorglosesten Weise mit Hobelspänen, Bauschutt, Müll, Asche und Kehricht erfolgte und beim Ausfegen und Scheuern der Dielen häufiger Verunreinigung und Durchfeuchtung unterlag, eine Brutstätte für gelegentlich hineingelangende infektiöse Krankheitskeime werden kann, welche Erkrankungen der Bewohner zur Folge hat. Aus diesem Grunde sind organische Stoffe (Hobelspäne) oder organische Beimengungen enthaltende Stoffe (Bauschutt, Kehricht, Müll) grundsätzlich zu meiden. Vielmehr schreibt die Garn.-Geb.-O. (§ 7. 2. Abs. 3) vor, daß die Decken in den Mannschaftsgebäuden massiv herzustellen sind und der Fußbodenbelag unmittelbar darauf, ohne Hohlraum, zu verlegen ist.

5. Nebenräume.

a) Waschräume.

In denjenigen Mannschaftskasernen, welche an eine Wasserleitung angeschlossen sind, dürfen (Garn.-Geb.-O. § 14) in den einzelnen belegten Stockwerken besondere Waschräume für Mannschaften, in möglichst bequemer Lage zu den Wohn- und Schlafräumen, vorgesehen werden. Die Anlage und die Art der Einrichtung bedarf jedoch in jedem Einzelfalle der Genehmigung des Kriegsministeriums (Armee-Verwalt.-Dep.).

Für je 4—5 Mann ist ein Waschbecken bestimmt[1]). In jedem Waschraum soll sich außerdem ein Wandausguß mit Zapfhahn befinden. Die Fußböden erhalten wasserdichten, hellen Plattenbelag.

1) In den Mannschaftsstuben ist, beim Fehlen besonderer Waschräume, nach der „Geräteausstattung", Anh. B, 4, S. 14, für jeden Mann 1 Waschbecken, aber für 1—12 Mann nur 1 Wasserkrug und 1 Wassereimer zuständig.

Auch wenn der Waschtisch auf der Mannschaftsstube sich befindet, soll der Fußboden unter und vor dem Waschtisch (durch Linoleum oder dergl.) wasserdicht sein. Die Waschräume werden außerdem durch Öfen heizbar eingerichtet.

b) Putzräume.

Von den Wohnräumen getrennte Putzräume wurden zuerst in den neueren Kasernen der Albertstadt zu Dresden eingerichtet. Die Garn. Geb.-O. vom 6. Januar 1899 schreibt vor, daß jede Kompagnie oder Eskadron usw. zum Putzen und Reinigen der Waffen, der Bekleidungs- und Ausrüstungsstücke einen Raum von etwa 45 qm Grundfläche (Raum einer Mannschaftsstube für 10 Mann) erhalten soll. Zur Verhinderung der damit verbundenen Staubbildung in den Wohnstuben ist diese Maßregel sehr wichtig. Bei gutem Wetter werden die meisten stauberzeugenden Reinigungen, wie das Ausklopfen der bestaubten Uniform und die Reinigung des Gewehrs, wohl stets im Freien auf dem Kasernenhofe ausgeführt.

c) Schlafräume.

Von großem Wert für die Reinhaltung der Atmungsluft in den Wohnräumen ist die Verlegung der Betten in besondere Schlafräume. Einesteils wird dadurch die mit dem Ordnen der Betten verbundene Staubbildung vermieden, andererseits führt das 5—7 Stunden lange Schlafen von 10 Mann in dem geschlossenen Wohnzimmer, in welchem am Abend vorher geraucht und gegessen wurde (Käse, Bücklinge u. dergl.) zu einer starken Verunreinigung der Atmungsluft mit übelriechenden Dünsten der schweißgetränkten Kleidungsstücke, der geschmierten Stiefel, des Lederzeuges.

Die Anlegung besonderer Schlafräume hat den Vorteil, daß diese Räume den ganzen Tag über gelüftet werden können, und wenn auch während der Nacht eine zunehmende Verschlechterung der Luft nicht ausgeschlossen ist, so verlassen die Soldaten doch am Morgen sofort diesen Raum und kehren in den frisch gelüfteten Wohnraum zurück. Jedenfalls sollte der Schlafsaal mit Ventilationseinrichtungen und für den Winter mit Heizung versehen sein.

In neueren Kasernen, z. B. in der Albertstadt zu Dresden, sind besondere Schlafsäle vorhanden. Die Garn.-Geb.-O. vom 6. Januar 1899 besagt im § 13, Abschn. 6: „Die Einrichtung getrennter Wohn- und Schlafräume, welche eine größere Raumgebühr für den Mann erfordert, unterliegt in jedem einzelnen Falle der Genehmigung des Kriegsministeriums (Armee-Verw.-Dep.)“.

Bei der Einrichtung solcher getrennten Räume sollte beachtet werden, daß Wohn-, Schlaf-, Putz- und Waschräume nicht, wie in der Alberistadt, in verschiedenen Stockwerken liegen, weil das viele Treppauf-, Treppablaufen die Mannschaften schon vor dem Dienst ermüdet und nach beendetem Dienst die zur Erholung nötige Ruhe raubt.

Wenn das Wohnzimmer mit guten, ausgiebig benutzten Ventilationsvorrichtungen versehen ist und das Ausklopfen und Bürsten der Kleidungsstücke, sowie das Putzen des Gewehrs im Freien ausgeführt wird, erscheint die Einrichtung getrennter Putz- und Schlafräume gesundheitlich kaum erforderlich. Es sollte nur das Tabakrauchen und das Aufbewahren von Käse, Bücklingen und anderen stark riechenden Nahrungs- und Genußmitteln auf den Mannschaftsstuben verboten sein. –

d) Badeeinrichtungen.

Regelmäßiges Baden bildet eine wesentliche Grundlage für das Wohlbefinden und die Gesundheit der Mannschaften. Das ganze Heer von Hautkrankheiten, welche oft aus ganz geringfügigen Anfängen (Hautabschürfungen, Juckreiz, Mitesser, punktförmigen Hautentzündungen) entstehen und erst durch das Hinzutreten von Schweiß, Staub und parasitären Mikroorganismen zu manifesten Hautkrankheiten werden, läßt sich durch ein regelmäßiges Reinigungsbad verhüten oder doch wesentlich einschränken.

Aber ein Bad hat erst dann eine wirklich reinigende Wirkung, wenn der Körper gleichzeitig mit Seife reichlich und wiederholt eingerieben wird. Die Haut sondert nicht nur Schweiß, sondern auch Hauttalg ab. Der Schweiß verdunstet; der Talg aber bleibt auf der Haut liegen und vermittelt, daß alle staubförmigen und parasitären Teilchen der Luft oder der Gegenstände, welche wir berühren, auf der Haut haften. Die Zersetzung des Hauttalgs ist auch die Hauptursache des üblen Geruchs des Schweißes an den Füßen und in der Achselhöhle bei unsauberen Menschen. Wiederholtes Waschen mit Seife und Wasser ist das beste Mittel zur Verhinderung derartiger Gerüche. Der Hauttalg ist eben ohne Seife von der Haut nicht zu entfernen. Jedes Reinigungsbad, gleichviel ob Wannenbad oder Brausebad, ist nutzlos bezüglich der Hautreinigung, wenn es ohne Seife genommen wird. Der Offizier versuche es einmal, wenn er bestaubt im Sommer von einer Übung zurückkommt, sich Hände, Gesicht und Hals ohne Seife zu waschen, — es ist einfach unmöglich. Ebenso sollte auch der Soldat niemals ohne Seife zum Bade zugelassen werden. Die Seife sollte zur reglementsmäßigen Ver-

pflegung, sowie zur Kriegsausrüstung gehören, wie es in Frankreich und England der Fall ist; sie ist wichtiger und nützlicher als das Putzzeug für die Knöpfe und die Stiefel.

Welchen ungeheuren Umfang gerade die verschiedenartigen Erkrankungen der Haut in der Armee haben, geht aus folgender Zusammenstellung des Zuganges in den letzten 11 Berichtsjahren der preußischen usw. Armee hervor.

Auf 1000 Mann der Kopfstärke gingen zu:

1890/91 . .	212,8 Mann	1896/97 . .	177,9 Mann
1891/92 . .	218,2 „	1897/98 . .	173,8 „
1892/93 . .	208,7 „	1898/99 . .	167,7 „
1893/94 . .	220,7 „	1899/1900 .	165,2 „
1894/95 . .	214,7 „	1900/01 . .	155,2 „
1895/96 . .	211,2 „		

Die Gesamtzahl des Zuganges im Jahre schwankte zwischen 108 623 Mann und 82 028 Mann! Die durchschnittliche Behandlungsdauer beträgt 11—12 Tage. Im letzten Berichtsjahre wurden durch Hautleiden noch über 82 000 Mann 12 Tage lang dem Dienste entzogen! Diese Zahlen enthalten doch für alle Truppenführer die ernste Mahnung, auf die ausgiebige Verwendung von Seife beim Waschen und Baden hinzuwirken und die Seife überhaupt als das wichtigste und allererste Putzmittel in den Ausrüstungsstücken des Soldaten zu betrachten.

Im Sommer wird in allen Garnisonen, welche an Flüssen oder Seen liegen, regelmäßig im Freien gebadet. Im Winter sowie im Herbst und Frühjahr müssen künstliche Badeeinrichtungen mit warmem Wasser benutzt werden. Wannenbäder erfordern zu große Wassermengen für den einzelnen Mann und sind auch etwas umständlich in der Herrichtung; das Baden der Mannschaften eines Bataillons erfordert eine viel zu lange Zeit, z. B. bei 6 Wannen und $1/2$ Stunde Zeit zur Herrichtung und zum Baden etwa 50 Stunden oder bei täglich 3 Stunden Badezeit 17 Tage. Weit geeigneter sind Brausebäder.

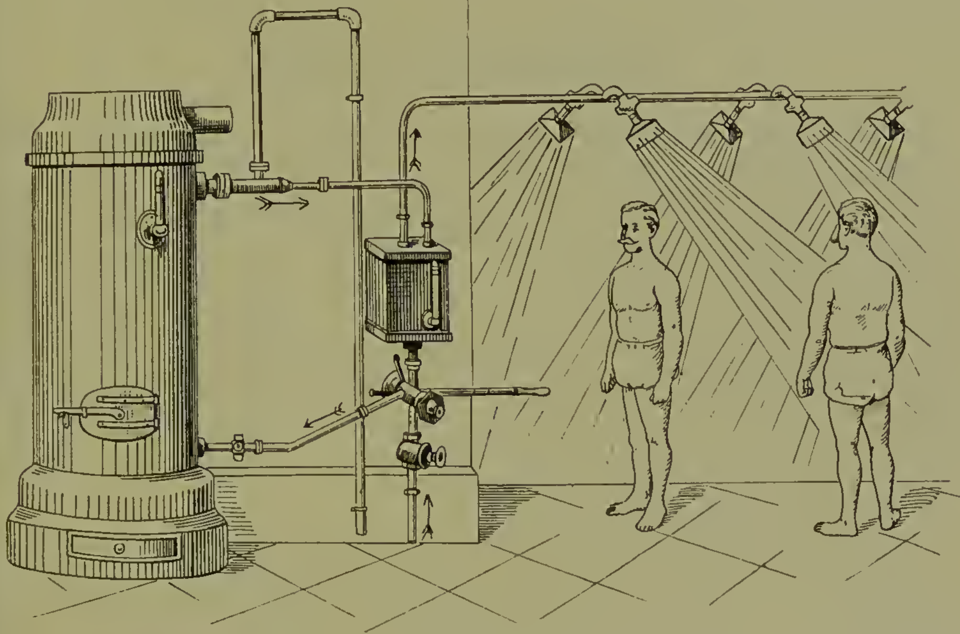
Duschebäder für Mannschaften wurden früher nur ganz vereinzelt eingerichtet, so in einer Kaserne zu Marseille (Dunal), in der Kaserne des Schützen-Regiments Nr. 108 zu Dresden[1], hier in Verbindung mit Wannenbädern, und in einigen Zivilanstalten. Die erste derartige Anlage in der preußischen Armee wurde auf Anregung des Oberstabs-

1) Nach Roth und Lex, Handb. d. Militärgesundheitspflege. Berlin 1872. Band I, S. 620.

arztes Dr. Münnich[1]) in der neuen Kaserne des Garde-Grenadier-Regiments Kaiser Franz in Berlin im Jahre 1879 eingerichtet.

Die von dem Ingenieur David Grove in Berlin ausgeführte Einrichtung (siehe Fig. 62), welche 4000 Mark kostete und 2×9 Brausen besitzt, ermöglichte — bei einer Badezeit von $3\frac{1}{2}$ Minute pro Mann — das Baden von etwa 300 Mann in 1 Stunde, mit einem Wasserverbrauch von 15—20 Liter pro Kopf. Die aus der Fig. 62 ersichtliche Einrichtung bedarf keiner näheren Beschreibung.

Fig. 62.



Brausebadeinrichtung in Kasernen, von D. Grove in Berlin.

Nach einer Mitteilung in der Garnisonbeschreibung von Frankfurt a. O. (S. 71) können in einem solchen Brausebad mit 16 Brausen 1000 Mann in $4\frac{1}{2}$—5 Stunden baden. Der Kohlenverbrauch in dieser Zeit beträgt 5 Zentner. Die Kosten des Bades belaufen sich durchschnittlich auf $\frac{1}{2}$ Pfennig für den Mann.

Diese Einrichtung blieb mustergültig für alle späteren Badeeinrichtungen in Kasernen. Jahr für Jahr mehrten sich dieselben. Gegenwärtig gibt es in der deutschen Armee wohl keinen Truppenteil mehr, welcher nicht über Badeeinrichtungen im Winter verfügt. Nach der Garn.-Geb.-O. § 15 soll für jedes Bataillon, Kavallerieregiment oder Artillerieabteilung ein Baderaum mit 8—12 Brausen, nebst

1) Münnich, Beschreibung der Brausebadeanstalt. Deutsche militärärztl. Zeitschr., 1880, S. 1.

Ankleideraum gerechnet werden, wobei für jeden Mann bezw. Brause 5 qm Grundfläche zu bemessen sind. Beide Räume müssen mit Heizungs- und Lüftungsvorrichtungen versehen sein, wasserdichten, hellen Fußboden (Plattenbelag) mit Lattenrosten aus geöltem Eichenholz besitzen. Wände und Decken erhalten Ölanstrich. Holzwerk und Eisenteile sollen ebenfalls durch geeigneten Anstrich gegen die Nässe geschützt werden.

Die Einrichtung der Badeanstalt erfolgt im Wirtschafts- oder Küchengebäude, wo die Beschaffung warmen Wassers leichter zu bewerkstelligen ist.

6. Beseitigung der Abfallstoffe.

Anhäufung von Abfallstoffen des menschlichen Haushalts, welche reich sind an organischen, fäulnisfähigen Bestandteilen, im Bereiche der menschlichen Wohnungen sind immer der Gesundheit der Bewohner gefährlich, weil sie eine bevorzugte Ansiedelungsstätte für pathogene Mikroorganismen bilden, welche gelegentlich teils durch den menschlichen Verkehr, teils durch eingeführte Nahrungsmittel (Milch, Fleisch), teils durch die Ausscheidungen bereits infizierter Menschen hineingelangen. Andererseits wirken schon der bloße Anblick und Geruch zersetzter Abfallstoffe durch Erregung des Ekelgefühls gesundheitsschädlich.

Erfahrungsgemäß können auch auf dem Erdboden oder in Gruben angehäufte Auswurfstoffe, zumal bei sorgloser Annäherung an Brunnenschachte, wie so häufig auf dem Lande und in kleinen Städten, infolge Hindurchsickerns durch das Erdreich zu einer Verunreinigung des Trink- und Gebrauchswassers führen, was Magen- und Darmkatarrh, selbst Typhus- und Ruhr im Gefolge haben kann.

Der Beseitigung der Abfallstoffe ist daher in den Kasernen eine erhöhte Sorgfalt zuzuwenden. Die Art der Beseitigung richtet sich nach der Natur der Abfallstoffe.

Man unterscheidet feste und flüssige Abfallstoffe. Die flüssigen Stoffe, zu welchen die Wasch-, Bade-, Spülwasser und die atmosphärischen Niederschläge gehören, werden am besten durch unterirdische Kanäle fortgeführt. Auf die Möglichkeit der Anlage solcher ist schon bei der Auswahl des Bauplatzes zu achten (S. 144).

In der Kaserne selbst ist streng darauf zu halten, daß das Schmutzwasser und Spülwasser der Eßnäpfe nur in die dazu bestimmten Ausgüsse bezw. Kanaleinlässe, niemals auf das Erdreich des Kasernenhofes ausgegossen wird.

Die festen Abfallstoffe bestehen a) aus dem Müll (Kehricht, Asche, Gerümpel), b) aus den Küchenabfällen und c) aus den Fäkalien.

a) Beim Müll, welcher in der Regel in gemauerten Behältern mit eisernem Deckel aufgesammelt wird, ist bei der Entleerung die Staubentwicklung möglichst zu beschränken.

In größeren Garnisonen, in welchen die gegenwärtig vielfach eingeführte „staubfreie Müllabfuhr" besteht, würde Anschluß daran zweckmäßig anzustreben sein.

b) Die Küchenabfälle und Speisereste der Mannschaften werden am besten in besonders dazu bestimmten Gefäßen gesammelt und in regelmäßigen Zeiträumen entfernt. Sie können entweder mit dem Müll oder auch mit den Fäkalien fortgeschafft werden.

c) Die Fäkalien. Der Urin, welcher durchschnittlich 4 % fester Bestandteile enthält und in Mengen von 1½ Liter täglich pro Mann entleert wird, gelangt auf den Pissoirs gewöhnlich direkt in die unterirdischen Kanäle. Ein hierbei schwer zu beseitigender Übelstand ist die Bildung von gelben Harnniederschlägen (harnsaure Salze) an den vom Urin getroffenen Stellen und ein alsbald sich entwickelnder widerwärtiger Ammoniakgeruch von faulendem Urin. In den Garnisonen, in welchen Wasserleitung vorhanden ist, möge man versuchen, durch permanente Wasserspülung den faulen Harngeruch zu vermeiden: in der Regel gelingt dies nur, wenn damit tägliche mechanische Reinigung der Pissoirrinnen mit Sand und Bürste verbunden wird. — Syphons mit Ölverschluß haben sich vielfach als nützlich erwiesen. Noch wirksamer als das reine Leinöl dürfte das Saprol von Nördlinger (Auflösung von Rohkresol in Leinöl) als Sperrflüssigkeit sein. Bestreuen der Pissoirrinnen mit Chlorkalk oder anderen Chemikalien ist nutzlos und vergänglich.

Die Pissoirs müssen stets ausgiebig gelüftet sein: es empfiehlt sich eine ähnliche Anlage wie in den öffentlichen Pissoirs Berlins und anderer großen Städte. Der Fußboden muß impermeabel für Wasser usw. sein (Asphalt, Zement, Beton).

Die festen Fäkalien. Die täglich entleerte Kotmenge eines Erwachsenen beträgt nach v. Pettenkofer 90—150 g. Die Mannschaften eines Bataillons (600 Mann) liefern also täglich ungefähr 90 kg Kot. Hieraus ermißt man, eine wie wichtige und häufig schwierige Aufgabe der Militärverwaltung daraus erwächst, diese Massen aus dem Bereiche der Kasernen sobald als möglich zu entfernen und für die Gemeinschaft eines Truppenteils unschädlich zu machen.

Man muß unter den gebräuchlichen Verfahren zwei Gruppen unterscheiden:

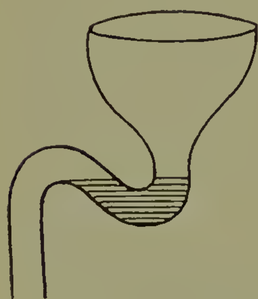
A. Die augenblickliche Entfernung durch unterirdische Kanäle (Kanalisation) und

B. Die periodische Entfernung durch oberirdische Fuhrwerke (Abfuhr).

A. Die Kanalisation

verdient natürlich unbedingt den Vorzug. Stets ist dieselbe mit Wasserleitung und Wasserspülung in den trichter- oder beckenförmigen Abtrittsitzen verbunden. Das Wasser dient hierbei nicht bloß zur Fortspülung der Fäkalien, sondern gleichzeitig zur Absperrung des mit Fäkalien behafteten Abzugsrohrs gegen die Außenluft. Daher die englische Bezeichnung „Water-closet", deutsch „Wasserklosett". Der Abschluß wird dadurch erreicht, daß man dem Abzugsrohr dicht unter dem Trichter eine doppelte Umbiegung (Fig. 63) gibt, so daß das Wasser beständig im unteren Teil der Umbiegung stehen bleibt (Syphon). Fäkalgeruch im Abtrittsraum wird aber hierdurch allein nicht verhindert. Es bleibt immer ein Bruchteil der klebrigen Kotmassen an der Porzellan- oder Emaillewand des Trichters hängen, welcher dem Wasserstrom widersteht. Man muß daher, wenn man im Kloset reine Luft haben will, nach jeder Sitzung den Trichter mit einer Klosettbürste (keulenförmige Bürste mit langem Stiel) unter Zuhilfenahme der Wasserspülung gründlich säubern.

Fig. 63.



Klosett-Syphon.

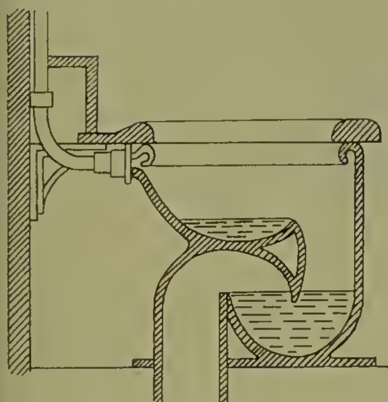
Bei den neueren englischen Systemen soll das Haften der Kotmassen vermieden werden. Beim Wash-out-closet (Fig. 64) hat der Trichter eine flache, schalenförmige Gestalt, deren Boden eine 3 cm hohe Wasserschicht bildet, in welche der Kot hineinfällt. Beim Wash-down-closet (Fig. 65) ist außerdem die Hinterwand so abschüssig, daß der Kot hinabgleitet; sie wird außerdem vom Hauptwasserstrahl direkt sauber gespült.

Ausgiebige Ventilation und die Möglichkeit der Heizung, um das Einfrieren des Wassers im Syphon und in der Wasserleitung zu verhindern, ist bei solcher Latrinenanlage notwendig.

Die durch Wasserspülung in das Kanalsystem geleiteten Fäkalien werden entweder in benachbarte Flüsse mit genügendem Gefälle eingeleitet, häufig erst nach voraufgegangener Trennung der festen Bestandteile von den flüssigen in „Klärbassins", oder sie werden direkt

auf unfruchtbare Felder geschwemmt, welchen sie als Düngung dienen, und auf diese Weise landwirtschaftlich verwertet (Berieselung, Rieselfelder). Diese Schwemmkanalisation mit Berieselung findet sich in vielen großen Städten (Berlin, Breslau u. a.) und hat sich auch hinsichtlich des Gesundheitszustandes der Bevölkerung allenthalben vorzüglich bewährt.

Fig. 64.



Schüssel-(Wash-out)Closet.

Fig. 65.



Tiefspülkloset.

In allen denjenigen Garnisonen, in welchen Schwemmkanalisation und Wasserleitung besteht, sind wohl auch die Latrinen der Kasernen an dieselbe angeschlossen. Die dabei gebräuchlichen Systeme unterscheiden sich im wesentlichen nur durch die Art der Wasserspülung. Entweder erfolgt dieselbe willkürlich durch Zug oder Druck der Hand des Sitzenden und dauert so lange, als der Zug (Druck) ausgeübt wird. Oder es wird unwillkürlich durch eine unter dem Sitzdeckel befindliche Feder beim Niedersetzen ein Reservoir mit einer bestimmten Menge Wassers gefüllt, welches beim Erheben vom Sitz in das Becken sich ergießt. Bei einer dritten Art von Spülklosetts ist die Wasserspülung eine periodische, entweder in regelmäßigen Zeitabschnitten, z. B. alle 5 Minuten, sich wiederholend oder es werden die Mannschaftssitze einer Latrine durch den Kasernenwärter mehrmals täglich mit Hilfe der Wasserleitung gemeinsam gespült.

Ein solches „Rohrklosettsystem mit periodischer Spülung“ befindet sich in Koblenz, Kassel, Butzbach und Liegnitz und soll sich hier gut bewährt haben (San.-Ber. 1900/01, S. 13. — Garn.-Beschr. Liegnitz, S. 56).

B. Die Abfuhr.

Die in bestimmten Behältern aufgesammelten Fäkalien werden von Zeit zu Zeit mittels Fuhrwerk nach außen abgeführt. Die Behälter zur Aufsammlung beschafft die Garnisonverwaltung; die Fortschaffung mittels Gespann besorgt ein Fuhrherr auf Grund eines mit ihm abgeschlossenen Vertrages.

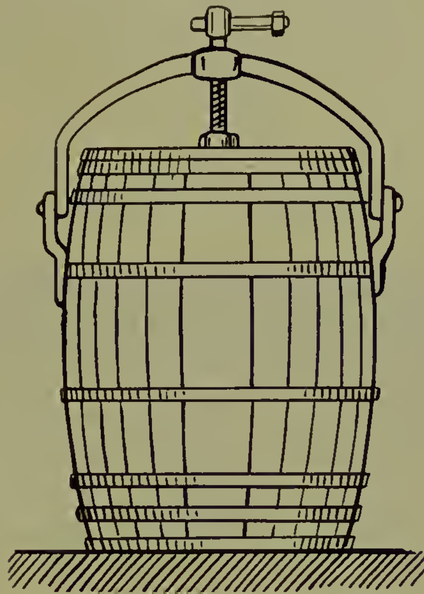
Es gibt nun 2 Arten der Abfuhr, nämlich a) das Grubensystem und b) das Tonnensystem.

a) Das Grubensystem hat große Nachteile. Die unter den Sitzen befindlichen Gruben verbreiten einen kaum zu bewältigenden Gestank, selbst wenn die Grube mit Holz- oder Eisendeckeln verschlossen wird, welche von den Fallrohren durchsetzt werden. Die Gruben sollen ausgemauert sein mit Zementmörtel, innen asphaltiert oder mit Zementputz versehen, also wasserdicht. Aber nach Jahren bilden sich leicht, unter dem Einflusse von Regen und Sonne, Sprünge und Spalten in der Wand der Grube, welche ein Versickern des Grubeninhalts in das anliegende Erdreich befürchten lassen. Befinden sich Brunnenschächte in der Nähe, so ist eine derartige Undichtigkeit der Grube immer in hohem Grade gesundheitsgefährlich. Außerdem ist auch die Entleerung der Grube schwierig und umständlich und mit einem die ganze Umgegend verpestenden Gestank verbunden. Am schonendsten soll noch die pneumatische Entleerung sein, bei welcher der Grubeninhalt mittels Luftdruck in vorher durch heißem Wasserdampf luftverdünnt gemachte Tonnen hineingetrieben wird.

In den deutschen Kasernen ist das Grubensystem, das sich nur noch in mehreren kleineren Garnisonen befindet, von Jahr zu Jahr in der Abnahme begriffen.

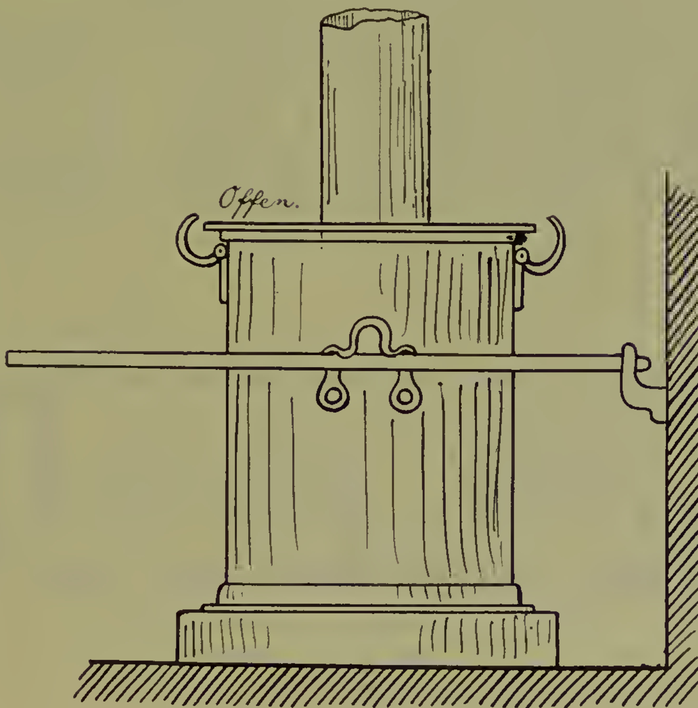
b) Das Tonnensystem. Unter jedem Sitz befindet sich eine Tonne, oder es sind mehrere Sitze, z. B. 6 in kreisförmiger Anordnung (Fig. 68, c), an ein gemeinsames Fallrohr angeschlossen. Die Tonnen sind mit Deckeln geschlossen, welche vom Fallrohr durchbohrt werden. Man kann jede wasserdichte Tonne, z. B. eine Petroleumtonne (Fig. 66), oder auch eiserne Tonnen (Fig. 67), beide mit Tragevorrichtung versehen, hierzu verwenden. Beide werden bei der Entfernung mit luftdicht schließenden Deckeln verschraubt, so daß die Abfuhr fast geruchlos vor sich geht, und sogleich durch leere und gereinigte Tonnen ersetzt. Eine Desinfektion des Tonneninhalts im Falle des Ausbruchs von Ruhr, Typhus und Cholera ist jedenfalls viel leichter ausführbar, als des Inhalts einer Grube.

Fig. 66.



Tonnensystem (Petroleumtonne).

Fig. 67.



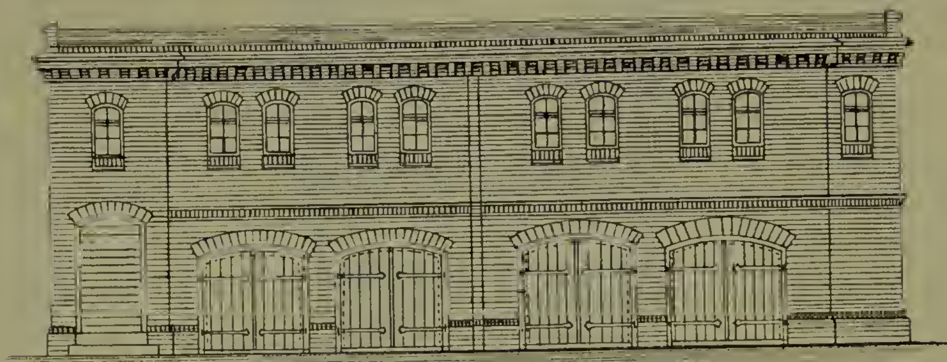
Eiserne Tonne mit Tragevorrichtung.

Zur leichteren Entfernung der Tonnen werden dieselben auch bisweilen auf ein niedriges Rädergestell gesetzt.

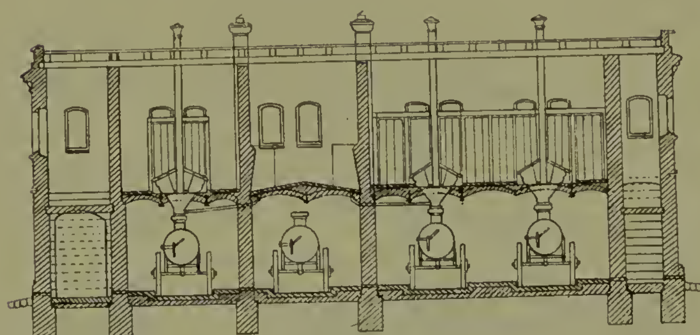
Noch vollkommener ist dieses System der fahrbaren Tonnen ausgebildet in dem „Mainzer Tonnenwagensystem". Dasselbe ist in mehreren neueren Kasernen eingeführt, so in der Kaserne des

Fig. 68.

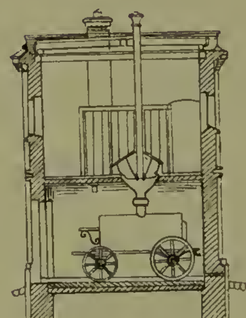
Tonnenwagen-System.



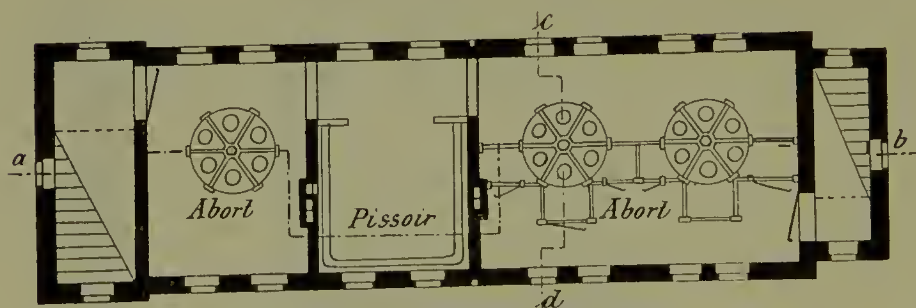
a) Vorderansicht.



b) Längenschnitt.



Querschnitt.



c) Grundriß des I. Stockes.

1. Garde-Regiments zu Potsdam (Garn.-Ber. S. 103), bei der reitenden Abteilung der Garde-Artillerie daselbst (S. 177), in der Artilleriekaserne in Stettin (Garn.-Ber. S. 71) u. a., und hat sich gut bewährt. Fig. 68 gibt ein Bild dieser Einrichtung.

Im Erdgeschoß des Latrinengebäudes befinden sich die Wagen mit den eisernen Tonnen, die Deichsel nach vorn. An jeden Fülltrichter sind 6 Sitze, in kreisförmiger Anordnung (Fig. 68 c), angeschlossen. Die einzelnen Sitzzellen sind durch Scheidewände getrennt. Für das Pissoir, welches mit den städtischen Schwemmkanälen in Verbindung steht, ist ein besonderer Raum abgeteilt. Die Abfuhr der Wagen und ihr Ersatz durch leere Wagen erfolgt, je nach Bedürfnis und Übereinkommen, alle 8—14 Tage. Für ausgiebige Ventilation zur Abführung der Ausdünstungen in den Wagenräumen und den Sitzräumen ist durch Anlage besonderer Lüftungsschlote in den Mauern, welche bis über das Dach hinausragen, gesorgt. Für den Winter sind zur Erwärmung bezw. Lüftung eiserne Regulier-Füllöfen aufgestellt.

Dieses Tonnensystem soll bei Neubauten künftig an Stelle der einfachen Tonnen allein in Frage kommen (vergl. Nachtr. I. Nr. 42 zu § 62, 2 der Garn.-Geb.-O. vom 6. Jan. 1899).

Eine eigenartige Methode der Unschädlichmachung der Fäkalien stellt

c) die Verbrennung derselben in der „Feuerlatrine" dar. Eine solche ist zuerst für die Latrine der I. Abteilung des 2. Garde-Feldartillerie-Regiments in Potsdam-Nedlitz eingerichtet (Patent Seipp, System Weyl, verbessert von Arnheim in Berlin) und im San.-Ber. 1894/96 (S. 15), sowie in der Garnisonbeschreibung von Potsdam, Berlin 1900 (S. 176)[1]) genau beschrieben worden.

Kot und Urin werden getrennt aufgefangen; die flüssigen Fäkalien fallen auf einen Rost, durch welchen die Flüssigkeit abtropft in eine Pfanne. Tropfwasser und Urin werden bis zur Trockenheit verdampft und dann ebenfalls verbrannt. Der Verbrennungsofen, mit Kohlen geheizt, tritt zweimal in der Woche in Tätigkeit bei Benutzung der Latrine von 330 Mann. Ein Koksfeuer, dessen Abzugskanäle in den neben der Latrine stehenden 20 m hohen Schornstein übergehen, bewirkt die Absaugung der Luft aus dem sonst geschlossenen Kotkessel und den Sitztrichtern in den Schornstein. Durch denselben entweichen auch die Kotverbrennungsgase in das Freie.

Die Verbrennung dauert jedesmal 8 Stunden und liefert 6 kg geruchloser Asche, welche leider keinen besonderen Dungwert mehr besitzt. Die Kosten des Betriebes, einschließlich der jährlichen

1) Vergl. auch Groschke, Ueber Feuerklosetts, mit besonderer Berücksichtigung der Anlage in der Kaserne des 2. Garde-Feldartillerie-Regiments. Deutsche militärärztl. Zeitschr. 1898, Heft 1.

Reparatur (Erneuerung der Chamottesteine im Feuerraum), betragen pro Jahr 600 Mark, also wenig mehr als die Abfuhr einer Latrine für 450 Mann (500 Mark). Eine Belästigung der Kasernenbewohner oder der Umgegend durch die Gase soll nicht stattfinden, so daß die Latrine selbst unmittelbar an die Wohnkaserne angeschlossen werden könnte. Hinsichtlich der Unschädlichmachung der Exkremente, namentlich zur Zeit von Epidemien, gibt es offenbar nichts wirksameres als die Verbrennung.

In Württemberg ist für die Kaserne des 2. Bataillons des Infanterie-Regiments Nr. 124 gleichfalls eine Feuerlatrine eingerichtet worden, soviel bekannt, bisher mit gutem Erfolge. Dagegen hat in der Garnison Weißenburg die Feuerlatrine geschlossen werden müssen, weil die Anwohner durch die bei der Verbrennung entstehenden übelriechenden Gase stark belästigt wurden[1]).

Bei der Anlage ist jedenfalls die völlig freie Lage der Kaserne, wie in Potsdam, von Wichtigkeit. Auch ist beim Bau des Schornsteins die vorherrschende Windrichtung des Ortes zu berücksichtigen. Für Neubauten scheint indes die Feuerlatrine nicht mehr in Frage zu kommen: wenigstens ist in der Garn.-Geb.-O. (S. 64) im § 62, 2 der hierauf bezügliche Satz durch Nachtrag I, Nr. 42 gestrichen worden.

7. Die Bedürfnisanstalten.

Es kommen in Betracht Pissoirs, Latrinen und nächtliche Bedürfnisanlagen innerhalb der Kaserne.

Pissoirs und Latrinen werden auf den Höfen mindestens 12 m von der Kaserne entfernt angelegt, meistens durch Gebüsch dem allgemeinen Anblick und Einblick entzogen. Die Entfernung darf niemals so weit sein, daß dadurch für die Benutzung in dringlichen Fällen Schwierigkeiten entstehen. Für ausgiebige Lüftung der Räume ist Sorge zu tragen, wobei zu beachten ist, daß die Latrinen- und Pissoirluft nicht durch die vorherrschende Windrichtung des Ortes in die Wohnräume der Kaserne geführt wird. Die äußerlich erreichbaren Teile der Benutzungsstellen müssen täglich mindestens einmal gründlich mit Sand, Seife und Bürste mechanisch gereinigt werden. Die Anwendung von Chemikalien (Chlorkalk, Karbolkalk, Kalkmilch) ist meistens nutzlos, da sie den Geruch im günstigsten Falle verdecken, aber nicht beseitigen.

1) Sanitätsbericht 1900/01. S. 13.

Die Pissoirs werden entweder als alleinstehende Gebäude oder als Abteil der Latrine angelegt. Über sonstige hygienische Erfordernisse derselben ist das Nötige bereits oben (S. 189) gesagt worden.

Die Größe der Latrinenanlage richtet sich nach der Zahl der Mannschaften. Auf 20 Gemeine wird 1 Sitz gerechnet, auf die unverheirateten Unteroffiziere einer Kompagnie 1 — 2 verschlossene Sitze. Dazu treten, wenn nicht solche Anstalten in besonderen Gebäuden vorgesehen sind, noch einzelne besondere, mit verschließbaren Türen versehene Sitze für Offiziere und die in der Kaserne wohnenden Familien, stets mit besonderen Zugängen (Fig. 69).

Als Muster einer solchen Anlage diene die nebenstehend abgebildete Latrinenanlage (1 von den 4 vorhandenen) des Kasernements des Leib-Grenadier-Regiments Nr. 7 in Liegnitz[1]). Es sind Spülklosetts mit Anschluß an die städtische Schwemmkanalisation.

Im Spülraum bedeutet 1 den Ablaßschieber, 2 den Spülschieber, 3 Absperrhahn, 4 die Entleerung.

Fig. 70 zeigt die Anordnung der Sitze und den Übergang der Fallrohre in das

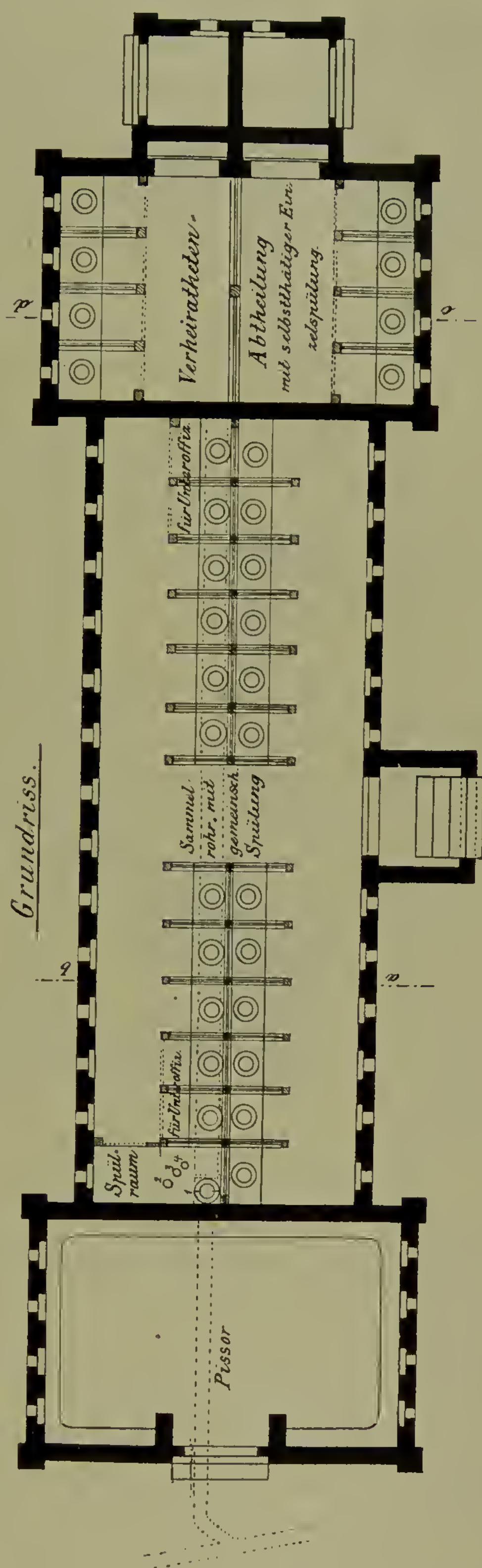


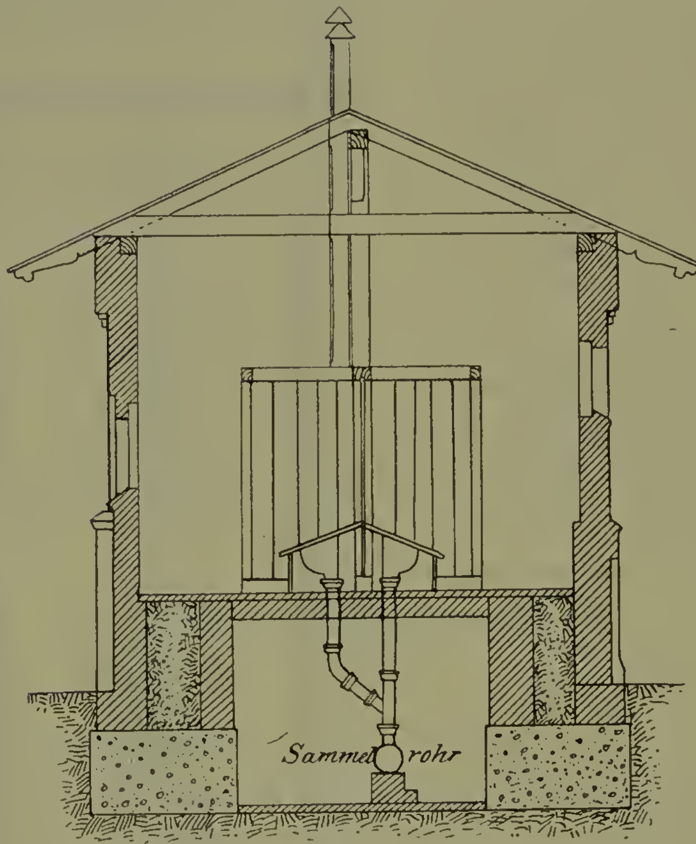
Fig. 69. Latrinengebäude eines Bataillons des Leib-Grenadier-Regiments Nr. 7 zu Liegnitz.

1) Garnisonbeschreibung von Liegnitz. 1896. S. 56. Taf. 8.

Sammelrohr. Die Spülung der Sitztrichter wird mehrmals täglich durch den Kasernenwärter gemeinsam für alle Sitze ausgeführt.

In der Abteilung für Verheiratete erfolgt die Spülung bei jedesmaliger Benutzung durch Federwirkung beim Niedersetzen und Sicherheben. Den entsprechenden Abteil an der gegenüberliegenden Seite des Hauses (Fig. 69) bildet das Pissoir.

Fig. 70.



Schnitt a—b von Fig. 69.

Nächtliche Bedürfnisanlagen in der Kaserne.

Sie sind eine dringende Notwendigkeit. Bei der meist über 12 m weiten Entfernung ist es für die in den oberen Stockwerken wohnenden Soldaten überaus schwierig, beim Vorhandensein eines dringenden Bedürfnisses zur Nachtzeit das Pissoir oder die Latrine rechtzeitig zu erreichen. Meistens ist auch bei der Eile des Geschäfts die Bekleidung des Mannes eine so unzureichende, daß in der kühleren und kalten Jahreszeit überaus häufig Erkältungen dadurch entstanden. Diesem Übelstande ist erst in der Neuzeit abgeholfen worden.

In denjenigen Kasernen, in welchen Wasserspülung vorhanden ist, können nur des Nachts zu öffnende kleine Urinieranstalten nebst einem Spülsitz für die Mannschaften je einer Kompagnie angelegt

werden. Entweder findet hierbei Anschluß an vorhandene Schwemmkanalisation statt, oder es werden die nächtlich entleerten Fäkalien in einem im Kellergeschoß aufzustellenden eisernen Behälter gesammelt, welcher pneumatisch zu entleeren ist (Garn.-Geb.-O. § 16, 3).

Wenn Wasserleitung fehlt, so werden bei Nacht an geeigneten Orten innerhalb der Wohngebäude Urniereimer für Mannschaften aufgestellt, in jeder Etage einer Bataillonskaserne einer, gewöhnlich an einem Ende des Korridors. Es sind feste, gut ausgepichte hölzerne Eimer von 20 Liter Inhalt. Um das Beschmutzen der Fußböden zu verhindern, werden die Eimer auf hölzerne, in den Fugen verpichte Untersätze mit überstehendem Rande (80 × 95 cm im Geviert) so aufgestellt, daß die Benutzung eine möglichst bequeme ist. Am Morgen werden Eimer und Untersatz weggenommen und abgewaschen.

An einer Abtrittsanlage fehlt es gewöhnlich in Kasernen ohne Wasserleitung. Mannschaften, welche an Durchfall leiden, sind daher in solchen Fällen genötigt, den Abort der Revierkrankenstube aufzusuchen.

Für Offiziere und obere Beamte werden innerhalb der Kaserne bequem gelegene und unmittelbar von außen beleuchtete und zu lüftende Aborte angelegt, wenn Wasserleitung vorhanden als Spülklosetts, wie für die Mannschaften. Wo keine Wasserspülung vorhanden ist, werden tragbare Nachtstühle oder austragbare Erdmüll- oder Torfstreuklosetts aufgestellt. Torfstreu auch Erdmüll absorbiert die Fäkalgase, macht also derartige Räume geruchlos.

Auch für die Wohnungen der Feldwebel, der verheirateten Unteroffiziere, der Unterbeamten, sowie in der Nähe der Geschäftszimmer und der Revierkrankenstuben dürfen Spülklosetts oder Aborte mit geregelter Abfuhr innerhalb der Kaserne angelegt werden. Andernfalls werden diese Aborte außerhalb der Kaserne in besonderen Gebäuden (s. oben Fig. 69) eingerichtet.

Alles in allem ist also für eine gesundheitsgemäße Beseitigung der Abfallstoffe in den deutschen Kasernen gegenwärtig in der zweckmäßigsten Weise gesorgt.

VI. Kapitel.

Vorübergehende Unterkunftsräume.

(Das Bürgerquartier. Baracken. Zelte. Arrestlokal.)

A. Das Bürgerquartier.

Seitdem die Kasernierung des stehenden Heeres eine wohl allgemeine geworden ist, hat das Bürgerquartier nur noch die Bedeutung einer vorübergehenden Unterkunft des Soldaten behalten. Gleichwohl gehen unsere deutschen Soldaten erfahrungsgemäß immer gern in das Bürgerquartier. Offenbar hat, neben der gastlichen Aufnahme und der in der Regel guten Verpflegung, der Verkehr mit der Familie in der bürgerlichen Häuslichkeit etwas Anheimelndes für den Soldaten. Um so mehr aber ist es Pflicht der Vorgesetzten, ein wachsames Auge zu haben über die Gefahren, welche der Gesundheit des Soldaten bei bürgerlichen Einquartierungen bisweilen drohen.

Die räumlichen Verhältnisse des einzelnen Quartiers werden bei genauer Prüfung wohl nicht immer, ja nur selten den oben für Mannschaftszimmer in Kasernen geltenden Grundsätzen entsprechen. Das ist aber auch ziemlich belanglos, wenn man berücksichtigt, daß das Quartier für den Soldaten eigentlich nur ein Nachtlager ist, gewöhnlich nur für 1—2 Tage; tagsüber hält er sich meistens in den Wohnräumen des Hauses oder im Freien auf. Zumal bei Massenquartieren, wo ganze Korporalschaften auf der Scheunendiele auf Stroh schlafen müssen, wäre es töricht, dogmatisch-hygienische Grundsätze geltend machen zu wollen. Hier kommt es lediglich darauf an, zu verhüten, daß durch die Lage des Quartiers, durch feuchte Bodenverhältnisse, durch die Ausdünstungen benachbarter Dungstätten und Abtrittsgruben oder durch schlechte Beschaffenheit des Trinkwassers der Gesundheit der Mannschaften Gefahren drohen. In dieser Beziehung bietet in der Regel schon die Nachfrage, ob die Bewohner des Hauses oder des Gehöftes sich einer guten Gesundheit erfreuen, einigen Anhalt für die Beurteilung.

Anders liegen die Verhältnisse in Feindesland. Hier ist größte Vorsicht geboten, namentlich hinsichtlich des Wassers und besonders, wenn das Haus oder Gehöft von den Bewohnern im Stich gelassen ist. Sind diese noch im Hause, so hat man Vergiftungen oder Verunreinigungen des Wassers weniger zu fürchten. Bietet das Wasser durch Farbe, Geruch, Trübung, Geschmack Anlaß zu Besorgnissen dar, so lasse man zuerst die Bewohner davon trinken. Geschieht dies unweigerlich, so kann man annehmen, daß keine absichtlichen Verunreinigungen oder Vergiftungen vorgenommen worden sind. Andernfalls ist der Genuß verdächtigen Wassers zu vermeiden und, wenn längeres Verweilen am Orte wahrscheinlich ist, die Untersuchung bezw. Reinigung des Wassers durch das nächste Feldlazarett oder die nächste Sanitätskompagnie zu veranlassen.

Von noch größerer Bedeutung sind die allgemeinen Gesundheitsverhältnisse des Ortes, in welchem Quartier bezogen wird. Herrschen im Orte, wenn auch vereinzelt, ansteckende Krankheiten, so liegt immer die Gefahr nahe, daß einzelne Mannschaften dort sich anstecken, später beim Weitermarsch oder im Lager erkranken und nun eine ganze Anzahl anderer Mannschaften anstecken, wodurch die Krankheit zur Truppenepidemie wird. Solche Fälle liegen tatsächlich in großer Zahl vor. Die verheerenden Kriegsepidemien, die bisher fast ständigen Begleiter aller Kriege, müssen größtenteils als auf diese Weise entstanden angenommen werden, nämlich durch Einquartierung in Ortschaften mit erkrankten Zivilpersonen. So 1866 in Böhmen die Cholera, 1870/71 in Frankreich die Pocken, der Unterleibstyphus und die Ruhr.

Aber auch im Frieden kommen derartige Uebertragungen von Infektionskrankheiten auf die Truppen durch Einquartierung in infizierten Ortschaften fast alljährlich vor, besonders im Sommer zur Zeit der großen Übungen und im Herbstmanöver. In erster Linie sind es der Unterleibstyphus und die Ruhr, sodann Flecktyphus, epidemische Genickstarre, Pocken, Scharlach und Diphtherie, sowie die Körnerkrankheit der Augen (Trachom). Seit einigen Jahren wird daher regelmäßig im Sommer vor Beginn der militätischen Uebungen in den Ortschaften des Geländes, in welchem die Übungen bezw. das Manöver stattfinden sollen, seitens der Generalkommandos sorgfältig mit Unterstützung der Zivilbehörden und der Kreisärzte nachgeforscht, ob in diesen Ortschaften ansteckende Krankheiten bestehen oder kurz vorher bestanden haben. Erforderlichenfalls wird durch eigens hierzu kommandierte Sanitätsoffiziere an Ort und Stelle über das Vorhandensein solcher Krankheiten nachgeforscht. Außerdem besteht seit dem

20. August 1901[1]) eine wechselseitige Anzeigepflicht zwischen den Zivil- und Militärbehörden im Falle des Auftretens von Infektionskrankheiten, insbesondere in den von den Truppen berührten Landesteilen.

Selbst auf bloßen Durchmärschen durch infizierte Ortschaften, wenn daselbst Wasser oder Nahrungsmittel aufgenommen wurden, sind Truppenepidemien zu stande gekommen. So im Sommer 1901 die große Ruhrepidemie im Barackenlager des Truppenübungsplatzes Döberitz unter Truppenteilen der 2. Gardeinfanteriebrigade. Die Ansteckung war erfolgt bei der Wasseraufnahme in dem mit einigen Ruhrkranken behafteten Dorfe Neu-Staaken, auf dem Hinmarsche von Spandau nach Döberitz; 2 Mannschaften, 1 Einjähriger und 1 Füsilier, welche von dem Wasser getrunken hatten, waren die ersten Erkrankten.

B. Baracken.

Baracken sind das Urbild einer vorübergehenden Unterkunft für Soldaten und zwar vorzugsweise im Sommer. Sie gelangen gegenwärtig zur ausgedehnten Anwendung behufs Unterbringung von Truppen auf den großen Übungsplätzen und den Artillerieschießplätzen, sowie zur vorläufigen Unterbringung neuformierter Truppenteile. Sie bilden auf den Übungsplätzen, wo sie in größerer Anzahl vorhanden sind, die „Barackenlager“.

Da sie nur im Sommer und nur für einige Wochen Verwendung finden, so sind sie von leichterer Bauart, aus Holz, Eisenblech (Wellblech), Zement oder Ziegelsteinen, hergestellt. Es sind durchweg erdgeschossige Gebäude, welche in der Regel aus 1—2 großen Mannschaftssälen bestehen, mit abgeteilten Räumen für die Unteroffiziere. In jeder Baracke wohnen durchschnittlich 170 Mann, sodaß je zwei Baracken eine Kompagnie beherbergen. Die Anordnung erfolgt gewöhnlich in zwei Reihen, welche zwischen sich eine Straße lassen. Neben den Mannschaftsbaracken gibt es Offiziersbaracken, für Leutnants, Hauptleute und Stabsoffiziere, ferner eine Generalsbaracke, eine Geschäftsbaracke und in der gewöhnlichen Weise massiv erbaute Gebäude für die Küchen, die Offizierspeiseanstalt, die Latrinen und die Lagerverwaltung, letztere zu ständigem Wohnsitz daselbst eingerichtet.

1) Kr.-Min.-Verf. vom 20. August 1901: Vorläufiger Entwurf von Bestimmungen über die wechselseitigen Mitteilungen des Auftretens von Volkskrankheiten seitens der Zivil- und Militärbehörden. — Deutsche militärärztl. Zeitschr. 1901. Amtl. Beibl. S. 51 (No. 10 u. 11). — Definitiv am 21. Juli 1902. M.-A. des Kr.-Min.

In gesundheitlicher Beziehung gelten für die Anlage eines Barackenlagers dieselben Anforderungen, wie beim Kasernenbau, sowohl hinsichtlich der Lage des Lagerplatzes, als auch hinsichtlich der Beschaffenheit des Untergrundes und der Möglichkeit einer leicht zu bewerkstelligenden Wasserversorgung und Entwässerung (vergl. S. 140). Die Größe des Lagerplatzes richtet sich nach den örtlichen Verhältnissen.

Auf den Truppenübungsplätzen werden die Barackenlager zur gleichzeitigen Unterbringung einer Infanterie- und einer Kavalleriebrigade eingerichtet, wozu eine Größe von 33—45 ha in der Regel ausreicht.

Alle in rein militärischer und technischer Beziehung geltenden Bestimmungen über die Einrichtung der Barackenlager findet man in der Garn.-Geb.-O. vom 6. Januar 1899, III. Teil, S. 103.

Der Bauart nach unterscheidet man: 1. Holzbaracken. 2. Wellblechbaracken. 3. Ziegelsteinbaracken. 4. Zementbaracken. Allen gemeinsam ist, daß die Gebäude niemals unmittelbar auf dem Erdboden errichtet werden, sondern auf gemauerten Sockeln, welche mit Abständen von 1,2 m 3—4 Reihen von der Länge der Baracke bilden. Über diese Sockel werden Querbalken von durchschnittlich $5^1/_2$ m Länge gelegt, welche die Fußbodenbretter tragen; auf den Enden der Querbalken werden sowohl die Stützbalken der Seitenwände für die Holzbaracken aufgesetzt, als auch die Platten der Wellblechwände mittels Winkeleisen festgeschraubt. Nur bei den gemauerten Ziegelsteinbaracken werden die Seitenwände, wie bei einem Hause, auf den Grundmauern weitergeführt; auch die Querbalken, welche die Fußbodendielen tragen, ruhen auf den Grundmauern.

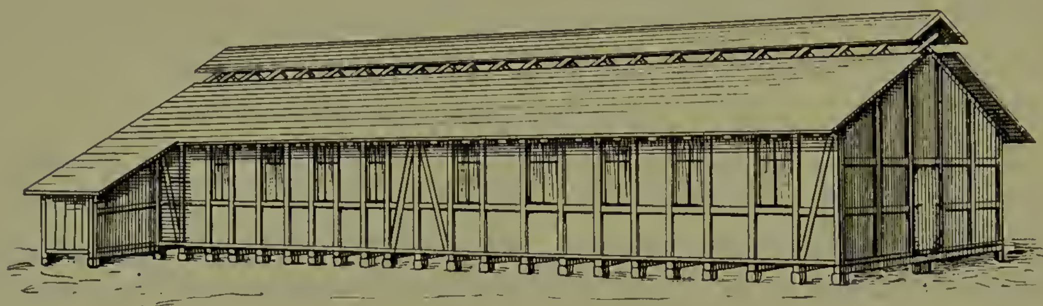
Die Verschiedenheiten, welche die einzelnen Baracken in der Bauart zeigen, sind vorzugsweise in dem Material der Seitenwände und des Daches begründet.

1. Bei den Holzbaracken, welche die einfachste und ursprüngliche Form der Baracken darstellen und zuerst im nordamerikanischen Sezessionskriege die ausgedehnteste Anwendung fanden, bestehen die Seitenwände und das Dach nur aus Brettern, welche auf den entsprechend an einander gefügten Stützbalken festgenagelt werden. Viereckige Öffnungen in den Wänden bilden die Fenster und die Eingangstür, ursprünglich nur mit Vorhängen, später mit ordentlichen Holztüren und Glasfenstereinsätzen versehen. Für die nötige Ventilation sorgt, außer den Türen und Fenstern, die eigentümliche Konstruktion des Daches: der sog. Dachreiter. Der oberste Teil des Daches bleibt dabei unbedeckt; man verlängert die Dachbalken über den Gipfel

hinaus, und setzt über diese ein zweites, kleineres Dach, dessen Seitenwände so lang sind, daß seitlich auffallender Regen nicht in das Innere der Baracke dringen kann. Die breiten Seitenöffnungen unter dem Dachreiter richtete man später durch Klappen verschließbar ein; die Stellung der Klappen und damit die Stärke der Ventilation kann durch Schnüre, welche über eine Rolle nach abwärts laufen, von innen reguliert werden.

Eine technisch sehr vervollkommnete Form der Holzbaracken stellt die preußische Kriegsbaracke dar, wie sie in der Kriegssanitätsordnung vom Jahre 1888 (S. 325) beschrieben ist (Fig. 71).

Fig. 71.



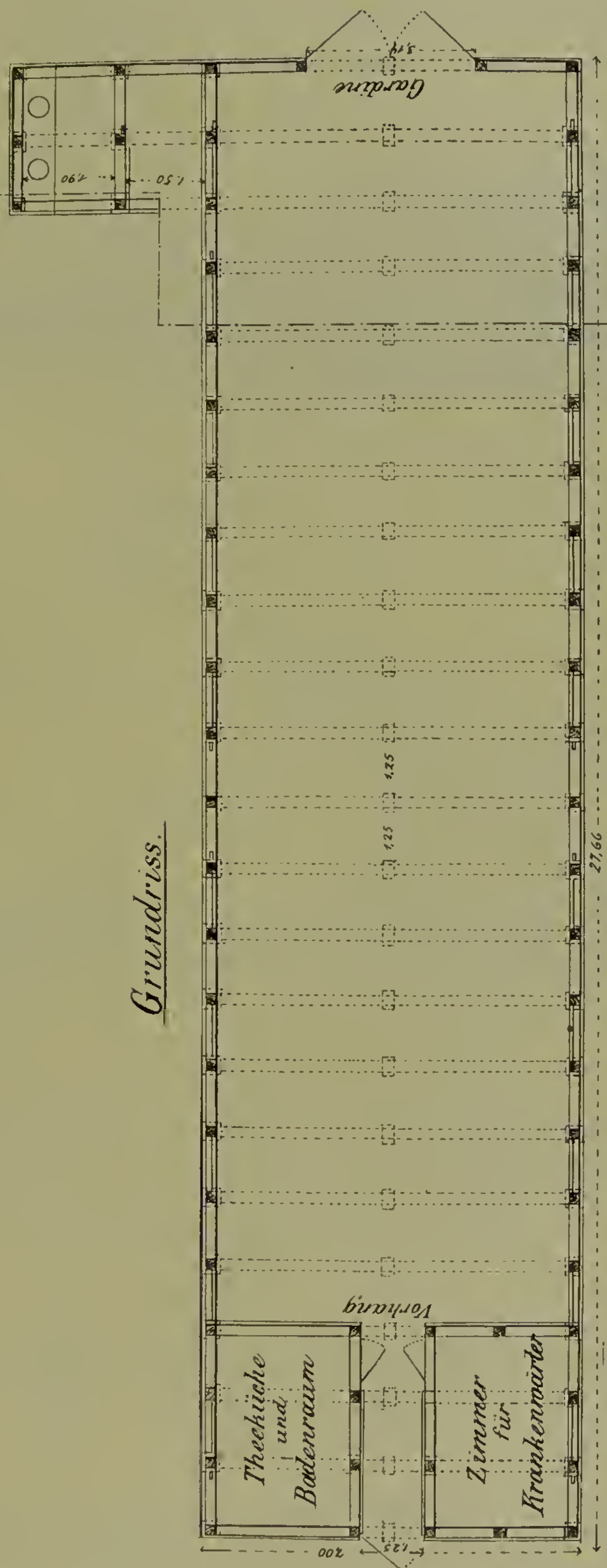
Preußische Kriegsbaracke.

Sie wird auf gemauerten Sockeln errichtet, in der oben bereits angedeuteten Weise. Die Fenster, zwischen je 2 Betten 1, sind in der oberen Hälfte als Kippfenster zur Lüftung eingerichtet. Außerdem ermöglichen die stellbaren Klappen des Dachreiters eine ausgiebige Ventilation. Eine Heizung des Raumes ist durch aufzustellende eiserne Öfen möglich, deren Rauchrohr oben das Dach durchbohrt. Die Raumverteilung zeigt der Grundriß (Fig. 72).

Im Innenraum können 36 Betten aufgestellt werden, vorzugsweise für Kranke und Verwundete bestimmt. Die beiden Abteile am Eingang dienen für Krankenwärter und zur Aufbewahrung von Verbandutensilien bezw. für 2 Unteroffiziere. — Die Latrine (Fig. 73), befindet sich am anderen Ende in einem Anbau, von dem Innenraum der Baracke durch einen Vorraum getrennt. Die Beseitigung der Fäkalien erfolgt durch eine fahrbare Tonne unter dem Sitz, mit Anwendung von Torfmüll oder Kalkmilch zur Desinfektion. Bei Mannschaftsbaracken dieser Art wird die Latrine stets außerhalb, in einer Entfernung von mindestens 10 m von der Baracke angelegt.

Holzbaracken haben gesundheitlich den Nachteil, daß sie nur einen ungenügenden Schutz gegen Witterungseinflüsse gewähren. Brauchbar sind sie nur im Sommer oder im wärmeren Klima bei gutem,

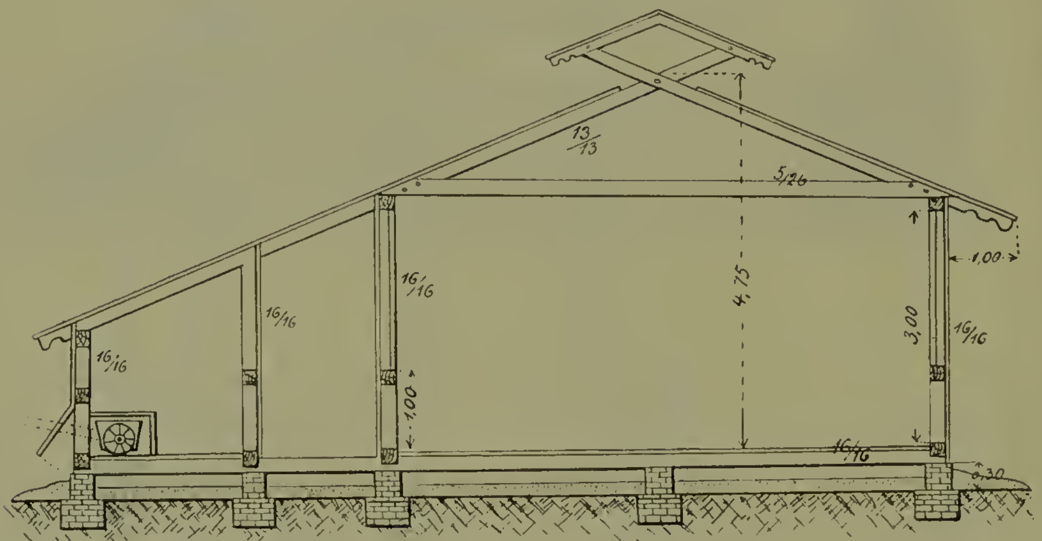
Fig. 72.



Grundriß der preußischen Kriegsbaracke.

trockenem Wetter. Aber auch schon hier macht sich die stundenlange Bestrahlung der Holzbaracke durch die Mittagssonne bald durch unerträgliche, drückende Hitze im Innern geltend. Tritt kühlere Witterung und lebhafter Wind ein, wie bei uns im Frühjahr und Herbst, so sind Abkühlung und beständige Zugluft im Innern die Folge der leichten, undichten Bauart. Bei andauerndem Regen endlich dringt die Nässe durch Spalten und Fugen, welche sich durch die Einwirkung der Sonne vorher gebildet haben, bald an verschiedenen Stellen hindurch, so daß man genötigt ist, durch Bedecken des Daches und der Seitenwände mit Asphalt und Pappe das Innere zu schützen.

Fig. 75.



Querschnitt, mit der Latrinenanlage.

Und endlich in der Winterkälte erfordert die Erwärmung des Innern bei der leichten Bauart einen enormen Verbrauch an Heizmaterial.

2. Besser bewährt haben sich in neuester Zeit die Wellblechbaracken. Sie erinnern in der äußeren Gestalt, sowie auch in der Konstruktion lebhaft an Tollets Spitzbogen-Pavillon. Sie finden gegenwärtig in Barackenlagern ausgedehnte Anwendung. Dasjenige auf dem Truppenübungsplatz des Gardekorps Döberitz besteht zum überwiegenden Teile aus Wellblechbaracken. Auch zur provisorischen Unterbringung der neuformierten Truppenteile 1894/95 fanden Wellblechbaracken vielfache Verwendung, ebenso auf der deutschen Expedition nach China 1899/1900. In manchen Garnisonen, z. B. in Potsdam, werden sie andauernd, im Sommer und im Winter, benutzt.

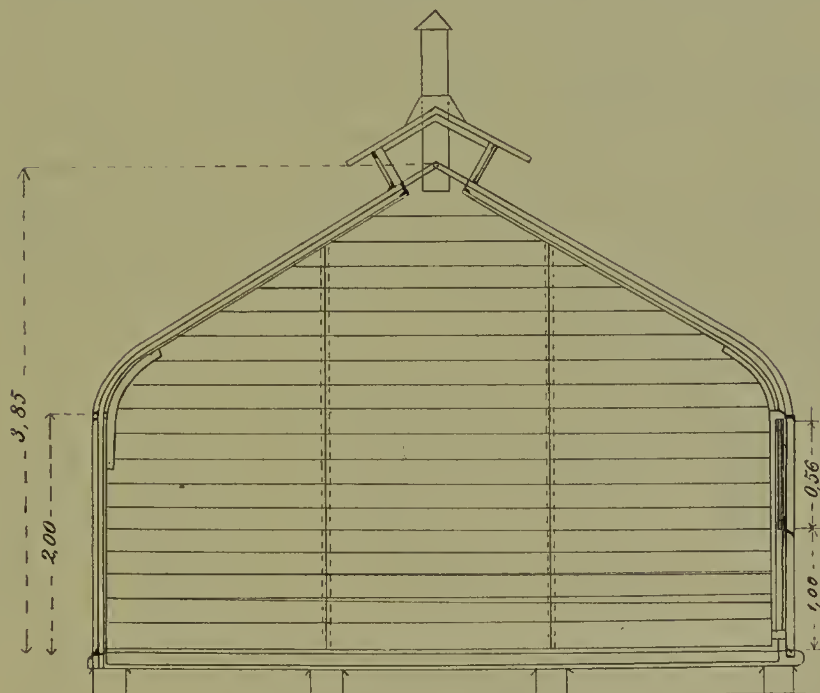
Es sind zwei Systeme im Gebrauch, das System L. Bernhard und das System Kammerich. Die Unterschiede beider sind nur gering.

Fig. 74.



Wellblechbaracke. System Bernhard.

Fig. 75.



Querschnitt. Giebelwand.

a) Die Bernhardsche[1]) Wellblechbaracke (Fig. 74). Das auf gemauerten, 30 cm hohen Sockeln errichtete Gebäude hat Kielbogenform. Wände und Dach werden aus stumpfwinkelig ge-

1) Diese von der Firma L. Bernhard u. Co. in Berlin, NW., Heidestr. 55, erbauten Baracken erhielten bei dem vom preußischen Kriegsministerium im Jahre 1887 veranstalteten Preisausschreiben den ersten Preis und werden seit 1888 in Uebungslagern viel verwendet.

bogenen, etwa 5 m langen Wellblechtafeln gebildet, welche nach innen mit einer Lage Holz, 2 Schichten Pappe und wieder Holz bekleidet sind. Die Innenfläche bildet eine Holzverschalung, wie sie auf dem Durchschnitt (Fig. 75) ersichtlich ist. Die Dicke der Wand beträgt etwa 5 cm. Diese Tafeln werden auf den Enden der Fußbodenbalken durch Laschen und Schrauben befestigt und oben am First mittels Winkeleisen verschraubt. Seitlich werden die Tafeln durch angeschraubte flache Eisenschienen miteinander verbunden. Schutzplatten, eiserne Deckleisten, hölzerne Türschwellen mit Ölfarbenanstrich und Fußbodenleisten sollen die Fugen abdichten. Den Fußboden bilden einseitig gehobelte Bretter, welche zu Fußbodenplatten von 1,2 × 5,4 m Fläche vereinigt werden. Den First deckt ein Dachreiter (auch „Dachlaterne“ oder „Luftlaterne“ genannt) von 35 cm Höhe und 39 cm Breite, als Gestell für seitliche Lüftungsklappen, welche durch Schnüre, die über Rollen laufen, einstellbar sind. Außerdem durchbohren den Dachreiter noch 6 verzinkte Ventilationsrohre (Fig. 75) von 60 cm Höhe und 20 cm Durchmesser, welche oben mit Wolpertschen Saugern bedeckt sind. Für Lüftung ist demnach ausreichend gesorgt.

Die Länge der Baracke beträgt 52,8 m, die Breite 6,04 m, die Höhe 3,85 m. Der obere Teil bis zu 1 m über dem Fußboden ist mit weißer, der untere 1 m hohe Abschnitt mit grauer Ölfarbe angestrichen um die Erhitzung durch Bestrahlung zu mindern und das Rosten zu verhüten.

Jede Baracke hat 700 cbm Rauminhalt, welcher in der Mitte durch eine Holzwand in 2 Hälften geteilt ist.

Den Innenraum bilden 2 Mannschaftssäle für 35—38 Mann; an diese schließen sich auf den Giebelseiten einerseits ein Feldwebelraum von 54,6 cbm Inhalt (mit Bett, Spinde, Tisch, Schemel und Tischlampe), andererseits ein Raum für 4 Unteroffiziere. Auf jeden Mann entfallen auf den Sälen etwa 3 qm Grundfläche und 9—10 cbm Rauminhalt. Angesichts der ausgiebigen Ventilation erscheint dies für den vorübergehenden Aufenthalt ausreichend.

b) Die Kammerichschen Wellblechbaracken finden sich vereinzelt in Döberitz, sowie in Potsdam als Kasernement für eine Kompagnie (12 Unteroffiziere und 155 Mann) des Lehr-Infanterie-Bataillons. Letztere wurden im Frühjahr 1896 erbaut und bezogen und sind in der Garnisonbeschreibung von Potsdam (Berlin, 1900, S. 124) näher beschrieben.

Sie sind ebenfalls in Kielbogenform hergestellt, aber nur 37,20 m lang und 5,4 m breit. Sie stehen gleichfalls auf gemauerten Sockeln, über welche noch (des hohen Grundwasserstandes in der Havelniederung

wegen) eine Lage Asphaltpappe gelegt ist. Der Fußboden der Baracken liegt 40 cm über dem Erdboden: unter den Dielen ist noch geteerte Pappe. Die Wand ist ebenso zusammengesetzt, 5 cm dick. Über dem Scheitel ein Laternendach (Dachreiter) mit seitlichen Lüftungsklappen. Die Fenster sind Schiebefenster nach Art der Eisenbahnabteilfenster: sie können durch eine aufziehbare Jalousie geschlossen werden.

Jede Baracke enthält 2 größere Räume für 20 und 19 Mann und einen kleineren Abteil für 3 Unteroffiziere. Auf den Mann entfallen 4,5 qm Bodenfläche und 15 cbm Luftraum. Die Heizung erfolgt durch 3 Regulier-Füllöfen. Zur Beleuchtung dient Petroleum. Ein eiserner Rohrbrunnen von 120 m Tiefe liefert gutes und schmackhaftes Wasser. Die Entwässerung erfolgt oberirdisch in Regeneinfallschächte, welche unterirdisch an das Kanalsystem der Stadt angeschlossen sind. Die Latrine mit 6 Mannschaftssitzen und 1 für Unteroffiziere hat Mainzer Tonnenwagensystem (vergl. S. 194).

Abgesehen von dem kleineren Format sind somit wesentliche Unterschiede zwischen Bernhardschen und Kammerichschen Baracken nicht vorhanden.

Verglichen mit den Holzbaracken gewähren Wellblechbaracken einen größeren Schutz gegen Wind und Regen.

Aber hinsichtlich der Hitze im Sommer und der Kälte im Winter sind sie nicht viel besser, als eine solide Holzbaracke. Technisch haben sie den Vorzug, daß sie zerlegbar und versandfähig sind und schneller — in wenigen Tagen — allerdings nur von Fachleuten aufgebaut werden können, als die preußische Kriegsbaracke, welche 8 Tage Bauzeit erfordert.

Für unsere klimatischen Verhältnisse günstiger und für bleibende Einrichtungen auf Übungs- und Schießplätzen geeigneter sind ohne Zweifel

c) die gemauerten massiven Ziegelstein-Baracken. Solche wurden auf dem Übungsplatz des Gardekorps Doeberitz bei Spandau zuerst im Jahre 1895 nach dem System Stolte errichtet, in der Einrichtung ähnlich wie die Wellblechbaracken. Die Baracke ist 52,7 m lang und 5,37 m breit. Eine Mittelwand teilt den Raum in 2 Hälften; jeder der beiden Mannschaftssäle ist 19,12 m lang. Daran schließen sich auf den Giebelseiten 4 Räume für Unteroffiziere. 8 Reichs-Kasernen-Öfen erwärmen die Baracke. 34 Schiebefenster und 6 Ventilationsrohre im Dach sorgen für Licht und Luft. 6 Türen führen aus den Stuben direkt ins Freie.

Auch die Offiziersbaracken in Doeberitz (Fig. 76) sind massiv aus Ziegelsteinen erbaut. In dem erdgeschossigen Hause schließen

sich an einen Mittelkorridor zu beiden Seiten je 1 Stube für 1 Leutnant, je 2 Stuben für Hauptleute und Stabsoffiziere. In der ähnlich gebauten **Generalsbaracke** entfallen auf den General je 3 entsprechend ausgestattete Räume; dazu Pferdegelaß in den Wellblech-Stallbaracken.

Fig. 76.

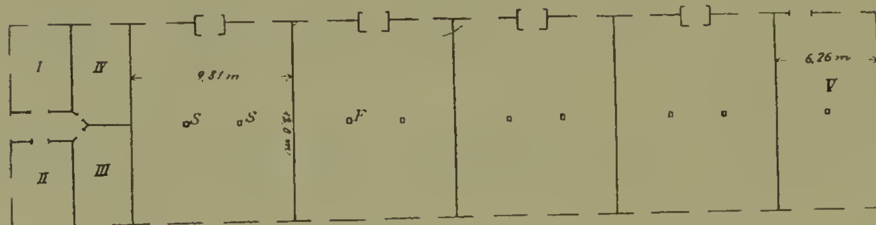


Massive Ziegelsteinbaracke für Offiziere in Döberitz.

Im Jahre 1901 wurden als Ersatz für 12 an das ostasiatische Expeditionskorps abgegebene Wellblechbaracken 12 **massive Ziegelsteinbaracken** nach den Angaben des Baurats **Weisenberg** erbaut.

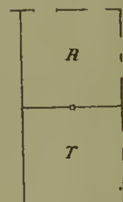
Es sind rechteckige 1geschossige Gebäude von 53 m Länge, 15 m Breite und 3.58 m Höhe. Die aus Ziegelsteinen aufgeführten

Fig. 77.



Grundriß einer massiven Ziegelsteinbaracke für Mannschaften und Unteroffiziere.

Fig. 78.



Giebelabteil mit Trockenraum (T) und Revierdienstraum (R).

Mauerwände[1] sind 25 cm stark und haben 13 cm starke Pfeilerverstärkungen. Sie sind mit hydraulischem Mörtel gemauert und innen mit demselbem Mörtel geputzt, also regendicht. Der **Fußboden** besteht aus Zement und hat eine Betonunterlage, welche direkt dem Erdboden aufliegt. Das Holzdach ist mit geteerter und mit Kies bestreuter Pappe bedeckt.

1) Laut gütiger Mitteilung des Herrn Baurat Wellmann.

Die innere Anordnung der Ziegelsteinbaracke (System Weisenberg) zeigt Fig. 77. Am linken Giebel bilden Nr. I, II, III, IV Stuben für 4 Unteroffiziere oder für 1 Feldwebel und 2 Unteroffiziere. Hieran schließen sich nach rechts 4 Mannschaftsstuben von 10 × 12 = 120 qm Grundfläche. In der Mitte derselben befinden sich je 2 Pfeilerstützen (s) für die Decke. Jede der 4 Mannschaftsstuben ist mit 37—38 Mann belegt, so daß auf jeden Mann $3\frac{1}{3}$ qm Grundfläche und etwa 10 cbm Luftraum entfallen. Jede Stube hat 5 vierflügelige Fenster und 1 zweiflügelige Tür mit Windfang (Vorraum), also je 3 Öffnungen auf jeder Seite. Am westlichen Giebel bildet der $6\frac{1}{4}$ × 12 m große Raum Nr. V den „Trockenraum", bestimmt zum Trocknen der Wäsche und der Kleidungsstücke bei Regenwetter. — Nur in einer dieser Baracken (Fig. 78) ist die Hälfte des Trockenraums abgeteilt als „Revierdienstraum", welcher durch einen Tuchvorhang noch in einem Warteraum und einem Untersuchungsraum getrennt werden kann. —

Diese Ziegelsteinbaracken verdienen, namentlich als stationäre Lagerbaracken, unbedingt den Vorzug vor den bisher genannten. Sie sind entschieden nicht kostspieliger als diese, schützen aber gegen Wind und Regen, gegen Hitze und Kälte weit besser als jede der anderen. Die Temperatur im Sommer soll in den Ziegelsteinbaracken nach ärztlicher Wahrnehmung stets um einige Grade niedriger sein als in Wellblechbaracken. Die Abkühlung im Herbst und Winter erfolgt weniger rapide als in jenen: die Ofenwärme (Reichskasernenöfen) hält länger warm als in Wellblech- und Holzbaracken.

Zum Schutze der Wellblechbaracken gegen die Einwirkung der Sonnenstrahlen empfiehlt die Garn.-Geb.-O. § 96. 7 Anpflanzungen von Bäumen und Sträuchern in der Umgebung und für die ersten Jahre, bis zum Heranwachsen derselben, Anpflanzung von Bohnen, wildem Wein, Hopfen, Epheu u. a. an den Außenwänden[1]).

4. Eine Zementbaracke ist im Jahre 1897, wohl nur versuchsweise, im Döberitzer Lager errichtet worden (Nr. 37). Die Wände sind aus Zementtafeln hergestellt, welche durch Zementmörtel vereinigt werden. Sie haben also Ähnlichkeit mit den gemauerten Ziegel-

1) Die in der Garnisonbeschreibung von Stettin (Berlin 1895), S. 132, vom „Barackenlager" Kreckow beschriebenen „Baracken" rechtfertigen diese Bezeichnung nicht. Es sind zweigeschossige Kasernenblocks, nämlich 2 Stabsgebäude mit 4 Geschäftszimmern, 4 Stabsoffizierwohnungen à 3 Zimmer, 6 Hauptmannswohnungen à 2 Zimmer, 4 Leutnants- und 4 Feldwebelzimmer und 9 Mannschaftszimmer für 30 Mann. Außerdem 5 Mannschaftsblocks, zweistöckig, mit 46 Zimmern für Offiziere und Mannschaften, etwa 400 Mann. Vermutlich hat die leichtere Bauart der Blocks zur Bezeichnung „Baracke" geführt

steinbaracken, aber wohl keinerlei Vorzüge vor denselben. Die Bedachung ist ebenfalls mit Asphaltdachpappe bewirkt, welche mit Kies beworfen wird. Weiteres darüber ist nicht bekannt.

C. Zelte.

Zelte bildeten von jeher ein beliebtes, leicht transportables und aufrichtbares Unterkunftmittel für die Truppen, besonders zu Kriegszeiten. Ältere Abbildungen von Kriegslagern lassen niemals die Zelte vermissen. In der Neuzeit ist man mehr und mehr davon zurückgekommen. Ihre Anwendung beschränkt sich auf die wärmere Jahreszeit.

Zelte können nur den Zweck haben, den Truppen auf Märschen für die Nacht Schutz gegen Wind und Regen zu gewähren. Am Tage würden nur im Lager Zelte als Schutzmittel gegen Regen in Anwendung kommen. Hieraus ergibt sich die Notwendigkeit, daß der Zeltstoff wasserdicht und auch winddicht ist.

Gerade diese Eigenschaft macht aber den stundenlangen Aufenthalt mehrerer Personen in einem geschlossenen Zelte während einer Nacht bald unerträglich. Die Beschränkung des Luftraumes für den Einzelnen, die impermeable Umhüllung und der ungenügende Zutritt frischer Luft durch den Eingangsspalt erzeugt sehr bald eine drückende, schwüle Atmosphäre, welche die Atmung erschwert.

Erträglich ist der Aufenthalt in einem Zelte nur, wenn die eine Seite der Wand ganz offen ist. Das Zelt braucht nur Windschirm und Regendach zu sein. Alle anderen komplizierteren Einrichtungen, welche überdies nur den Troß vermehren, sind entbehrlich.

Obigen Anforderungen genügt am besten die tragbare Zeltausrüstung des deutschen Infanteristen[1]). Jeder Mann trägt eine wasserdichte quadratische Zeltbahn von 1,65 m Seitenlänge, 1 Zelt- und Halsleine, 1 dreiteiligen Zeltstock, 3 Häringe und 2 Hülsen mit je 1 Halteschraube. Die hierdurch bewirkte Mehrbelastung beträgt allerdings 1,600 kg; aber der dadurch erreichte Nutzen für die Gesundheit durch Vermeidung von Erkältungskrankheiten und die hiermit bewirkte Erhaltung der Schlagfertigkeit einer Truppe wiegen schwerer.

Auf Märschen kann bei Regenwetter die Zeltbahn auch als wasserdichter Umhang benutzt werden. Im Biwak werden aus mehreren Zeltbahnen Mannschaftszelte in Dachform hergestellt, indem jede Seite

1) Vorschrift betr. die tragbare Zeltausrüstung. (Z. V.) Berlin 1902. E. S. Mittler u. Sohn.

des Daches 1 Zeltbahn bildet. Mehrere solche nebeneinander stellen, den Boden mit Stroh bedeckt, einen Schlafraum dar, in welchem die Mannschaften in der Querrichtung nebeneinander liegen. Auf je 1 Zeltbahn der Wand rechnet man 3 Mann, so daß in einem Zeltdach mit 4 Bahnen in der Wand (Fig. 79) 12 Personen Platz haben.

Fig. 79.

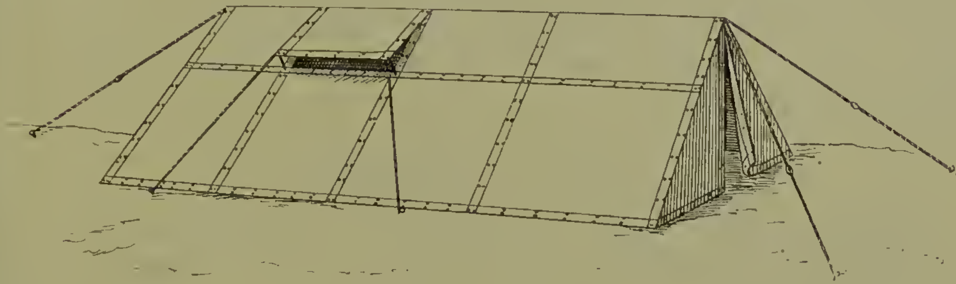
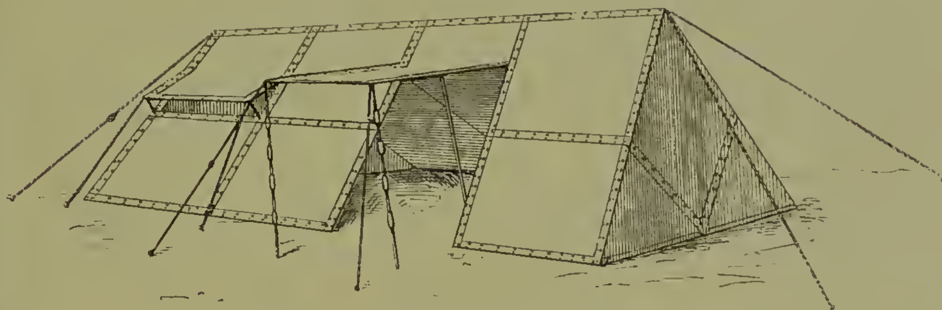
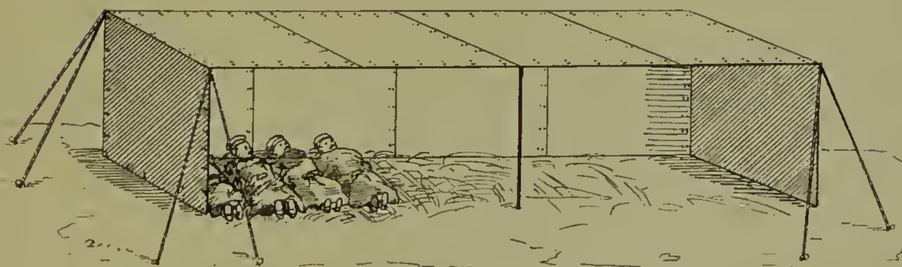


Fig. 80.



Größere Zelte aus Mannschaftszeltbahnen hergestellt.

Fig. 81.



Zelthalle für 12 Mann, aus 10 Zeltbahnen hergestellt.

Fig. 79 und 80 stellen größere Zelte mit höherem Dach dar, wie sie von den älteren Unteroffizieren und auch von Offizieren benutzt werden.

In einem solchen wasserdichten Mannschaftszelt für 12 Mann (aus 4 + 4 + 2 Giebelzeltbahnen) wird es, wenn es geschlossen

bleibt, sehr bald warm, ja bei ungenügenden Öffnungen schon nach wenigen Stunden unerträglich drückend und schwül. Der Insasse sehnt sich unwillkürlich ins Freie, in die frische Luft. Erträglich wird der Aufenthalt und erquickend der Schlaf nur, wenn im Zelte durch hinreichende Öffnung und Gegenöffnung ein ausgiebiger Luftdurchzug durch das Zelt ermöglicht wird.

Am besten erfüllen diesen Zweck hallenförmige Zelte, welche auf der einen, dem Wind abgekehrten Seite ganz offen sind, wie es Fig. 81 andeutet, welche also nur als Windschirm und Regendach dienen.

D. Das Arrestlokal.

Es bildet auch eine vorübergehende Unterkunft, aber nur für einzelne Mannschaften. Gleichwohl beansprucht es die gleiche hygienische Berücksichtigung wie andere Unterkunftsräume, umsomehr, als der Arrestat gezwungen ist, in dem ihm zugewiesenen Raume Tage und Wochen lang ununterbrochen sich aufzuhalten.

Die Garn.-Geb.-Ordn. vom 6. Jan. 1899 bestimmt im § 71. 1. daß die Arrestzellen „einen gegen Entweichung gehörig gesicherten, aber auch der Gesundheit der Arrestaten unschädlichen Gewahrsam darbieten". Der Flächenraum einer Arrestzelle soll „zur Gewährung des unentbehrlichen Bewegungs- und Luftraumes", bei einer Zimmerhöhe von 3,10—3,50 m, etwa 6,50—7,0 qm groß sein, so daß der Kubikraum der Zelle ungefähr 22 cbm beträgt. Außerdem befindet sich in der Garnisonarrestanstalt ein durch eine 3,50 m hohe Mauer abgeschlossener kleiner Hofraum, auf welchem die Arrestaten frische Luft schöpfen können (Garn.-Geb.-Ordn. § 69. 1, Abs. 3).

Der Flächenraum einer Offizierarreststube, welche nur in Standorten eines höheren Militärgerichts eingerichtet wird, ist bei gleicher Zimmerhöhe auf 12,50—14 qm bemessen, was einem Luftraum von durchschnittlich 44 cbm entspricht.

Die Notdurft wird von den Arrestaten in der Arrestlatrine verrichtet, zu welcher sie vom Aufseher geführt werden. Auf je 30 bis 40 Köpfe wird ein Abortsitz angenommen. Daneben wird eine besondere Uriniergelegenheit hergestellt. Für Offiziere, Aufseher und Wachmannschaften bestehen nach Bedarf besondere Aborte. Auch für nächtliche Bedürfnisse der Arrestaten ist in ähnlicher Weise wie in der Kaserne gesorgt (Garn.-Geb.-Ordn. § 71. 8).

Die Heizung der Arrestzellen erfolgt entweder durch Sammelheizung oder durch Öfen, welche eine möglichst gleichmäßige Erwär-

mung bewirken, also Kachelöfen oder gut konstruierte eiserne Regulierfüllöfen. Bei letzteren wird die Bedienung und Regulierung grundsätzlich nach außen verlegt. In vielen Garnisonen sind die Öfen in die Zwischenwand zwischen 2 Zellen hineingebaut, so daß sie beide Zellen gleichzeitig erwärmen. Für Neubauten mit 2—3 übereinanderliegenden Geschossen von Arrestzellen wird die Anordnung von Schachtöfen im Kellergeschoß empfohlen, welche mittels 4, 6 und 8 Röhren, je nach der Zahl der Zellen, in den einzelnen Geschossen je 2 Zellen erheizen können (Garn.-Geb.-Ordn. § 74, 7).

Die notwendigen Lüftungsanlagen (ebenda, § 75) werden am besten schon beim Bau vorgesehen und mit der Heizung in Verbindung gebracht. Bei Sammelheizung wird die schlechte Luft durch Luftschlote abgeführt, und zwar im Sommer durch verstellbare Öffnungen im oberen Teil der Wand, im Winter durch solche über dem Fußboden der Zelle; die Schlote sind über dem Dache mit Wolpertschen Saugern versehen.

Bei der Einzelheizung wird die frische Luft von außen in besonderen Zügen durch den Ofen oder zwischen diesem und dem Mantel erwärmt der Zelle zugeführt und der Luftabführungsschlot neben dem Rauchrohr des Ofens angelegt.

In wohnlicher Beziehung ist somit für die Arrestaten hygienisch weit besser gesorgt als hinsichtlich der Ernährung (vergl. S. 23).

VII. Kapitel.

Das Lazarett.

Die Unterkunft des kranken Soldaten stellt an die Gesundheitspflege weit höhere Anforderungen, als diejenige des gesunden Mannes. Denn hier gilt es nicht nur, in der Unterkunft dem Soldaten die günstigsten Bedingungen für eine baldige Genesung zu schaffen, sondern auch die Übertragung von ansteckenden Krankheiten auf andere Kranke oder auf gesunde Personen innerhalb des Lazaretts wirksam zu verhüten.

Diese Aufgabe wird, abgesehen von der Ernährung und der Pflege, am besten erreicht durch eine gesunde und ruhige Lage des Lazaretts, durch einen trockenen und porösen Boden, gute Wasserversorgung und Entwässerung, reichliche Gewährung von Luft und Licht in den Krankenräumen, sicheren Schutz gegen alle Witterungseinflüsse, möglichst weitgehende Zerstreuung der Unterkunftsräume für Kranke und die Möglichkeit der vollständigen Isolierung der mit ansteckenden Krankheiten Behafteten.

Die Erfordernisse der Lage des Lazaretts decken sich zwar im allgemeinen mit den für die Kaserne geltend gemachten; doch ist hier noch in weit höherem Maße auf völlige Ruhe und Sauberkeit der Umgebung zu achten. Die Nähe von geräuschvollen Vergnügungslokalen, Eisenbahnanlagen, Windmühlen und maschinellen Betrieben, ferner von Abdeckereien, Kirchhöfen, Schlächtereien, stehenden Gewässern und von Fabriken, deren gas- oder staubförmige Emanationen die Luft verunreinigen oder deren flüssige Abgänge dem Boden und dem Grundwasser zugeführt werden, ist zu vermeiden.

Die Lage des Lazaretts muß eine möglichst freie, nicht durch anliegende Gebäude beengte oder umschlossene sein, damit die Luft von allen Seiten Zutritt hat. Es ist deshalb die Anlage in angebauten Stadtteilen auszuschließen, um so mehr, als der Untergrund hier meistens durch Zersetzungsvorgänge verunreinigt ist (Friedens-Sanitäts-

ordnung 1891, Beil. 11, § 1, Abs. 2). Das Lazarett ist daher möglichst außerhalb der Stadt anzulegen, jedoch niemals so weit entfernt, daß hierdurch die Verbindung mit der Garnison, sowie die Krankenzuführung und der ärztliche Dienst im Lazarett erschwert wird.

2. Die Beschaffenheit des Untergrundes, sowie die Möglichkeit der Wasserversorgung und Entwässerung des Grundstückes deckt sich vollständig mit derjenigen für den Bau von Kasernen erörterten (vergl. S. 143). Feuchte Bauplätze oder solche mit hohem Grundwasserstande sind daher grundsätzlich zu meiden. Ist die Wahl eines solchen Platzes nicht zu umgehen, so muß wenigstens Gelegenheit vorhanden sein, durch Drainierung das Grundwasser abzuführen. Gibt die Bodenbeschaffenheit zu gesundheitlichen Bedenken Veranlassung, so ist durch chemische und bakteriologische Boden- und Wasseruntersuchung, sowie durch Senkung von Probebrunnen die Bauwürdigkeit des Geländes festzustellen.

Der guten Beschaffenheit der Trinkwassers ist besondere Aufmerksamkeit zuzuwenden. Dasselbe ist möglichst durch Anlage von Brunnen auf dem Grundstücke selbst zu beschaffen. Bei größeren Lazaretten kann, wenn durch Brunnen Wasser nicht in genügender Menge oder Beschaffenheit gewonnen wird, die Anlage eigener militärfiskalischer Leitungen beim Kriegsministerium (Med.-Abt.) beantragt werden. Im übrigen gilt das für Kasernen Gesagte (vergl. S. 144) auch für die Lazarette.

3. Die Größe des Bauplatzes ist bei kleineren Lazaretten auf 180 qm, bei größeren auf etwa 150 qm Grundfläche für jeden Kranken zu bemessen. Die Größe der Lazarettanlage richtet sich nach der Kopfstärke der Garnison. Man rechnet auf 100 Mann der Garnison 5 Lagerstellen im Lazarett, so daß für ein Infanterie-Regiment (1800 Mann) ein Lazarett mit 90 Betten und für eine Brigade nebst 1 Abteilung Artillerie und 3 Schwadronen Kavallerie ein solches mit rund 210 Betten erforderlich ist.

Die Form des Bauplatzes richtet sich im allgemeinen nach den Gelände- und Wegeverhältnissen. Doch sollen spitze Winkel dabei möglichst vermieden werden.

4. Die Anordnung der Gebäude. Als Grundsatz gilt, die Kranken in eigenen, freistehenden Gebäuden unterzubringen und für die Zwecke der Verwaltung und Bewirtschaftung besondere Gebäude zu errichten. Nur bei kleineren Lazaretten mit weniger als 40 Krankenbetten (Bataillonslazarett) werden die Krankenzimmer mit den Verwaltungsräumen gewöhnlich unter einem Dache vereinigt. Bei größeren

Lazaretten sollen die Verwaltungs- und Ökonomiegebäude möglichst in die Mitte der Anlage gebracht werden.

Von den Nebengebäuden soll das Leichenhaus stets abseits und unsichtbar für die Kranken angelegt werden, nahe dem Ausfahrtstore. Eishäuser sollen nur bei den Lazaretten in Festungen errichtet werden, in offenen Garnisonen nur dann, wenn der für die Krankenbehandlung erforderliche Eisbedarf nicht durch Ankauf sichergestellt werden kann.

Die bauliche Vereinigung der Waschküchenräume und der Desinfektionsanstalt ist zulässig. In diesem Falle sind beide Teile durch eine massive Wand von einander zu trennen und mit getrennten Zugängen zu versehen.

Andere kleine Gebäude, wie Holzschuppen, Strohschuppen, Hoflatrinen u. a. sollen auf Lazarettgrundstücken vermieden werden.

Ein Bild von der Gebäudeanordnung in einem größeren Lazarett gibt der nachfolgende Übersichtsplan über das in den Jahren 1890—94 erbaute Garnisonlazarett in Potsdam (Fig. 82).

5. Die Krankengebäude.

Für die Krankenbehandlung in Militärlazaretten kommen gegenwärtig 4 Arten von Unterkunftsgebäuden in Betracht, nämlich:

a) Krankenblocks.

b) Pavillons, 1- und 2-stöckige.

c) Baracken.

d) Zelte.

Krankenblocks werden stets nur in den kleinen Bataillons-Lazaretten ausschließlich gebaut. In größeren, wo eine Trennung der Leichtkranken von den Schwerkranken möglich ist, treten noch Pavillons nach Bedarf hinzu. Baracken und Zelte werden gewöhnlich nur zur Aushilfe als vorübergehende Unterkunftsräume für Kranke errichtet, besonders im Kriegsfalle oder auch im Frieden beim Ausbruch von Epidemieen.

a) Krankenblocks.

Es sind massive, meist 2-geschossige Gebäude, in welchem an einem Seitenkorridor eine Anzahl kleinerer Krankenzimmer sich anschließt. Der Korridor muß reichlich mit Fenstern versehen sein, auch an beiden Giebelenden, um eine ausgiebige Lüftung, auch in der Längsrichtung des Korridors, zu ermöglichen. Der Haupteingang befindet sich im Mittelbau, welcher gewöhnlich auf der Korridorseite etwas herausgebaut ist und hier neben der Treppe einige Neben-

räume, wie Badezimmer, Klosetts, Wärterzimmer und Teeküche enthält. Als Beispiel diene der östliche Block des Potsdamer Garnisonlazaretts.

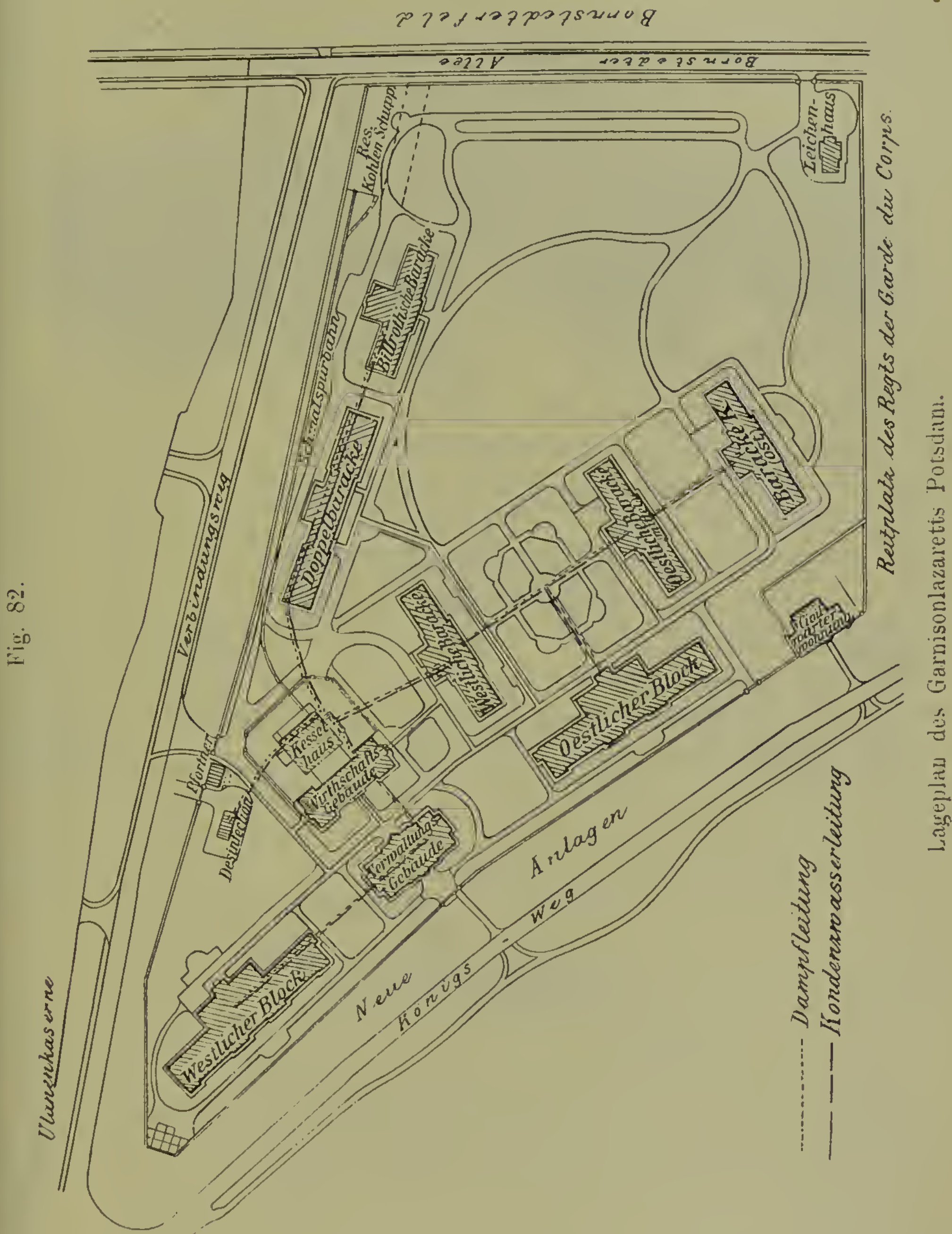


Fig. 82.

Lageplan des Garnisonlazaretts Potsdam.

Fig. 83 zeigt die äußere Fassade des 81 Betten und den Operationssaal enthaltenden Blocks,

Fig. 84 zeigt die Raumeinteilung des Erdgeschosses,

Fig. 85 diejenigen des Obergeschosses.

Der Ostblock (für äußerlich Kranke) ist durchweg unterkellert. Der Westblock (für innerlich Kranke) hat nur einen 2 m hohen und 1.5 m breiten Kellerflur für die Dampfzuleitungs- und Wasserabfluß-

Fig. 83.



Fig. 84.

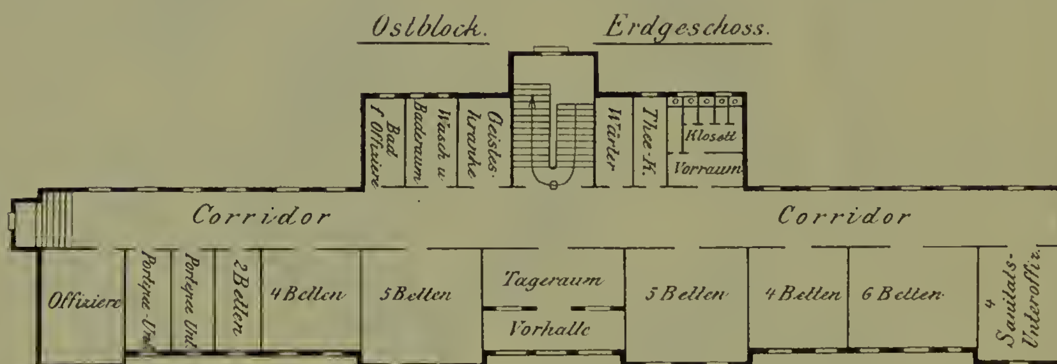
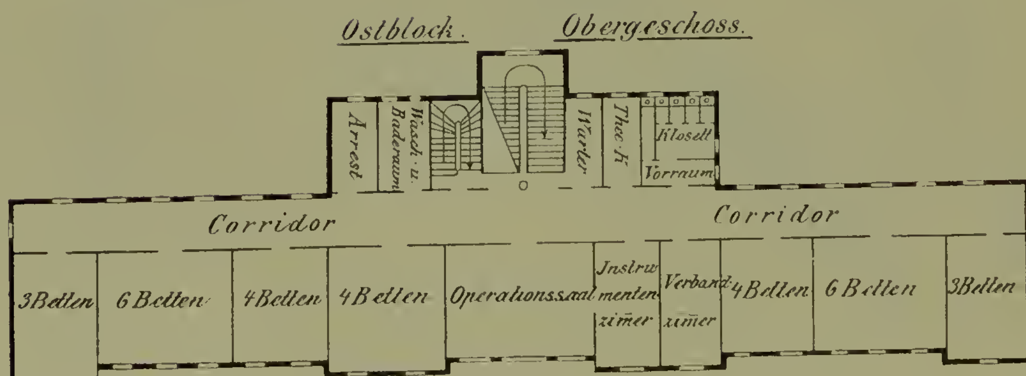


Fig. 85.



röhren und 3 damit verbundene Heiz- und Lüftungskammern. Die Richtung der Blocks ist so gewählt, daß der Korridor auf der Nordseite, die Krankenzimmer auf der Südseite liegen. Freundliche Gartenanlagen — Rasenplätze mit Gebüsch und einzelnen Bäumen — umgeben sowohl die Blocks als auch die Pavillons.

In den Krankenzimmern ist der Luftraum für jedes Bett auf mindestens 37 cbm berechnet. Sämtliche Räume, einschließlich des Treppenhauses und der Flure, werden durch Niederdruck-Dampfheizung erwärmt. Der Dampf wird dem Gebäude vom Kesselhause aus durch unterirdische Schmiederohrleitungen zugeführt. Jeder Raum kann bei — 20° C. Außentemperatur bis auf + 20° C. erwärmt werden.

Mit der Niederdruck-Dampfheizung ist für die Krankenzimmer und den Operationssaal eine Luftheizung verbunden, welche in Anspruch genommen wird, sobald höhere Innentemperaturen erforderlich sind[1]). Dieselbe dient gleichzeitig Ventilationszwecken. Die frische Luft wird durch vergitterte Luftschächte in die Luftkammern im Kellergeschoß eingelassen und tritt von hier, nach Filtration durch ein Flanellfilter von 2 qm Fläche, von unten her in die Heizkammern ein. Hier wird sie durch 8 Gruppen von Rippenheizkörpern auf + 40° C. erwärmt, über Wasserverdunstungsschalen hinweggeführt und mittels wandständiger Steigerohre in die einzelnen Räume des Blocks geleitet. Die Rohre münden in den Krankenzimmern $2^1/_2$ m über dem Fußboden und können durch Jalousieklappen mit Zugvorrichtung nach Bedarf geöffnet oder geschlossen werden. — Im Sommer wird die von außen zugeführte frische Luft auf ihrem Wege im Keller abgekühlt. — Die Abführung der verbrauchten Luft geschieht durch Steigerohre, welche über dem Fußboden und unter der Decke mit vergitterten Öffnungen beginnen und im Mauerwerk aufwärts steigend über dem Dache münden. Um die Saugkraft zu erhöhen, ist jeder Schlot mit einer Dampfheizschlange und mit einem Saugekopf versehen. Die Zimmeröffnungen haben Jalousieklappen für Winter- und Sommer-Lüftung.

In den Klosetts, der Teeküche und den Badezimmern dienen aus Zink gefertigte Dunstrohre, welche bis über das Dach geführt sind, zur Lüftung. Ausserdem sind an den Doppelfenstern die oberen Flügel als Kippfenster eingerichtet.

In den Krankenzimmern sind Wände und Decken mit heller graugrünlicher oder weißer Emaillefarbe gestrichen. Um das Auge vor Ermüdung zu schützen und die Räume wohnlicher zu machen, sind die breiten Wandflächen durch dunkler gehaltene Einfassungen in Felder geteilt.

Die Fußböden bestehen aus kiefernen Dielen und haben Ölfarbenanstrich. Die Türen sind in den großen Zimmern zweiflügelig, in den

1) Vergl. Garnisonbeschreibung von Potsdam. Berlin 1900. S. 237.

kleineren einflügelig und gleichfalls mit glasiertem Ölfarbenanstrich versehen. Neben jeder Tür befindet sich ein elektrischer Druckknopf zur Verbindung mit dem Wärterzimmer. Die Fenster sind Doppelfenster: der obere Flügel, welcher eine doppelte Verglasung hat, ist als Kippfenster eingerichtet. Die Fenster sind 1,18 m breit und 2,53 m hoch. Zur Abhaltung der Sonnenstrahlen dienen Zuggardinen. Unterhalb der Fenster befinden sich die Dampfheizkörper mit wagerechten Rohrwindungen und durchbrochener Ummantelung.

Die Erleuchtung der Krankenzimmer geschieht durch elektrische Glühlampen (zu je 10 N.-K.), für 6-bettige Stuben 3, für 3-bettige 1. Das Lazarett besitzt eigene elektrische Beleuchtungsanlage mit 8 Bogenlampen für die Außen- und 260 Glühlampen für die Innenbeleuchtung. Außerdem ist das Lazarett an die städtische Gasleitung angeschlossen. Gasbeleuchtung haben die Diensträume im Verwaltungsgebäude, die Wachtstube, sämtliche Baderäume, Wärterzimmer und Teeküche.

Die eisernen Bettstellen haben Drahtmatratzen und gedrehte hölzerne Fußbodenschoner und sind gleich sämtlichen Möbeln mit weißer Ölfarbe angestrichen. Die Krankentische[1], welche ebenfalls eichenholzfarbigen Ölanstrich haben, sind mit einer 8 mm starken viereckigen Glasplatte bedeckt, welche auf der Unterseite matt gestrichen, also undurchsichtig ist.

Die Offizier-Krankenzimmer sind mit naturfarbenen Eichenholzmöbeln und entsprechend gestrichenen Bettstellen und Krankentischen ausgestattet. Die Krankenzimmer für Portepeeunteroffiziere haben außer der Ausstattung wie in den Mannschaftsstuben noch 1 Wandspiegel, 1 Waschtisch und 1 Wäschekommode.

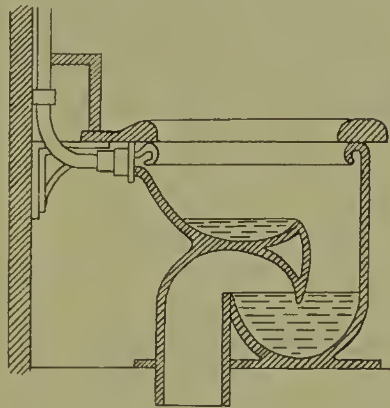
Die Aborte befinden sich in allen Krankengebäuden im Innern und sind von den Fluren zugängig (s. Fig. 85 und 86). Nur die Latrinen des Wirtschaftsgebäudes liegen in einem vom Hofe aus zugänglichen Anbau. In den beiden Blocks sind 8 Klosettsitze für je 10 Mannschaften und 2 für Offiziere vorhanden. In den einfachen Baracken (Pavillons) kommen je 7 Mann auf 1 Sitz, in der Doppelbaracke je 9, in der Billrothschen Baracke je 12.

Die Aborte sind stets mit Vorraum und einem Pissoir ausgestattet: letzteres befindet sich in einem dem Klosettraum entsprechenden Abteil. Die einzelnen Sitze sind durch Zwischenwände

1) Bezüglich der Form siehe Friedenssanitätsordnung. Berlin 1891. S. 692 (Beil. 37), Nr. 313 u. 314.

abgeteilt und mit poliertem Eichenholzdeckel, sowie mit Becken aus englischer Fayence hergestellt. Die Spülung erfolgt nach dem amerikanischen Wash-out-System (vergl. S. 191). Fig. 86. Eine Spülung besteht aus 6 l Wasser. Die Pissoir-Schnabelbretter haben periodische Spülung (alle 7 Minuten). Sämtliche Aborte sind an die Städtische Wasserleitung und Kanalisation angeschlossen. — Die Fußböden der Aborte haben, ebenso wie die Wasch- und Badezimmer, Fliesen-Pflaster mit Wasserabfluß.

Fig. 86.



Schüssel-(Wash-out)Closet.

b) Pavillons.

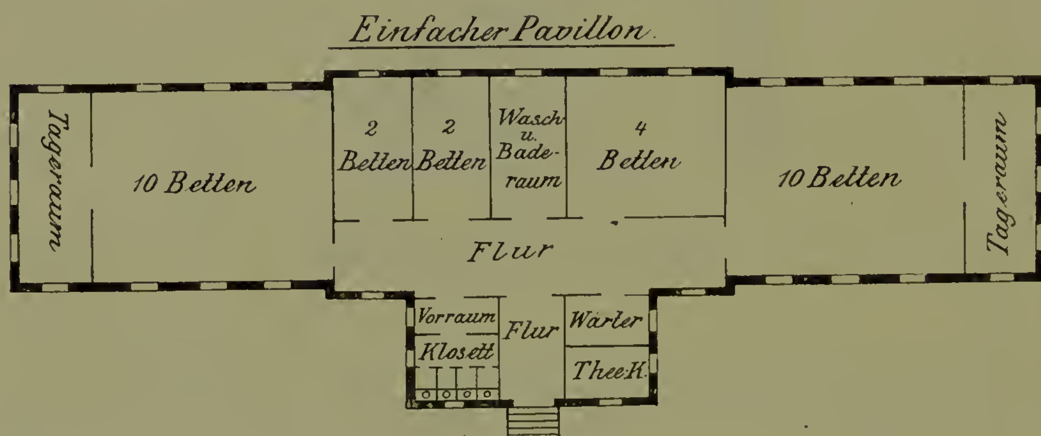
Als Pavillons (Gartenhäuschen) bezeichnet man ursprünglich leicht gebaute Gebäude mit 1 oder auch 2 Geschossen, welche aus größeren, die ganze Tiefe des Gebäudes einnehmenden Krankensälen bestehen. Die dazu gehörigen Nebenräume (Wärterstube, Wasch- und Bodenraum, Teeküche, Klosett) befinden sich gewöhnlich in einem Anbau an den Giebelenden oder in dem stärker hervortretenden Mittelbau. Es ist genau die von der englischen „Hospital and barracks Commission“ 1863 ursprünglich für die Kasernierung der Truppen vorgeschlagene, in idealer Weise Luft und Licht spendende Bauform (vergl. S. 161).

Für die Verhältnisse unseres Klimas und für die Zwecke der dauernden Krankenbehandlung stellte man die Grundmauern, Seitenwände und Bedachung massiv und wetterfest aus Ziegelsteinen her, wie bei Blocks, behielt die durchgehenden Säle mit Fenstern auf beiden Längsseiten bei und setzte in der Regel auf das Erdgeschoß noch ein Obergeschoß, in welchem auch noch Krankenschwestern oder Assistenzärzte Platz fanden. In dieser Form ist das sog. reine Pavillonsystem in vollkommener Weise zur Ausführung gelangt in dem Städtischen Krankenhause am Friedrichshain in Berlin.

In neuerer Zeit ist man vielfach von dem ursprünglichen Typus abgewichen. Insbesondere führten die Übelstände der großen, mehr oder weniger geräuschvollen Krankensäle, das Bedürfnis nach einzelnen kleineren Krankenzimmern und nach einem Aufenthaltsraum für Rekonvaleszenten zu mancherlei Änderungen der ursprünglichen Raumeinteilung. Die in den neueren Militär-Lazaretten mit „gemischtem System" gebräuchliche Raumeinteilung der Pavillons zeigt am besten das 1890—94 erbaute Potsdamer Garnisonlazarett[1].

Die Pavillons sind hier nur eingeschossig und werden, wohl wegen der Ähnlichkeit mit den massiven Mannschaftsbaracken (S. 209), auf den Grundrissen der Bauzeichnung und demzufolge auch in der Garnisonbeschreibung „Baracken" genannt. Das Lazarett hat 5 Pavillons: 3 einfache, 1 Doppelpavillon, 1 Billrothschen oder Wiener Pavillon.

Fig. 87.



Jeder Pavillon (Baracke) besteht aus einem Mittelbau und 2 Flügelbauten (Fig. 87). Die Längsachse ist von N nach S gerichtet. Auf der Westseite befindet sich ein Vorbau, welcher den Eingangsflur, das Wärterzimmer, Teeküche und die Klosetts enthält. Die übrige Anordnung ist aus der Zeichnung ersichtlich.

Die einfachen Pavillons (Fig. 87) enthalten je 5 Krankenzimmer zu 2, 4 und 10 Betten (im ganzen 28). Die 54 cm über dem Erdboden liegenden Krankenzimmer haben Eichenstabfußboden in Asphalt auf Beton. Wände und Decken sind, wie im Badezimmer und Klosett, mit graugrünlicher Emaillefarbe gestrichen; die Flure und Wärterstuben haben Leimfarbenanstrich, erstere außerdem noch ein 2 m hohes Ölpaneel.

Um jeden Zug zu vermeiden, ist der Hauptflur von dem Eingangsflur durch eine doppelflügelige Windfangetür mit vergitterten

1) S. Garnisonbeschreibung. Berlin 1900. S. 242.

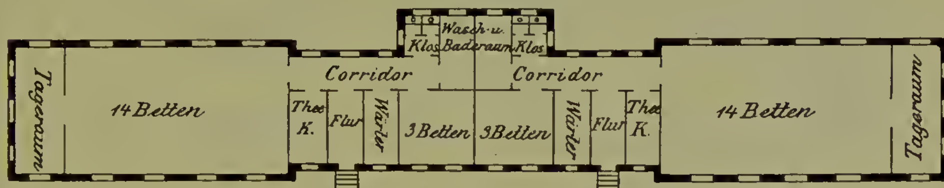
Glasfenstern abgeschlossen. Dieser Tür gegenüber befindet sich auf dem Hauptflur, genau in der Mitte des Pavillons, eine elektrisch regulierte Uhr.

Hinsichtlich der übrigen Ausstattung, sowie der Heizung, Lüftung, Beleuchtung und Klosettanlage gleichen die Pavillons vollständig den entsprechenden Räumen in den Blocks.

Von den 3 einfachen Pavillons ist der eine für innerliche, der zweite für äußerliche Kranke, der dritte zur Aushilfe bei hohem Krankenzugang und zur Absonderung bei Seuchen bestimmt.

Der Doppel-Pavillon (Fig. 88) besteht aus zwei halben, durch eine Mauer vollständig voneinander getrennten Pavillons mit getrennten Zugängen. Derselbe ist hauptsächlich bestimmt für die gemischte Krankenstation (Augen, Ohren, Haut- und Geschlechtskranke), auf welcher ansteckungsfähige Haut- und Geschlechtskranke eine strenge Absonderung erfordern. Die Raumeinteilung ist aus dem Grundriß ersichtlich.

Fig. 88.



Der Billrothsche oder Wiener Pavillon (Billrothsche Baracke) unterscheidet sich von den übrigen durch die Tagesbeleuchtung der beiden großen Krankensäle (à 10 Betten) und die Heizanlagen.

Die beiden Krankensäle haben Oberlicht, sog. Shed-Dachfenster, welche durch eine im Saal angebrachte Kurbelvorrichtung zum Lüften geöffnet werden können. Die Wände der Säle sind vollkommen fensterlos; sie sollen dadurch vor dem Eindringen von Staub (vom nahen Bornstedter Exerzierplatze her) geschützt werden. Demgegenüber bilden aber die völlige Abgeschlossenheit des Krankenraumes gegen außen, das stets abgedämpfte Licht und die äußerst schwierige Reinhaltung der Shed-Dachfenster schwerwiegende Übelstände dieser überdies kostspieligen Bauart.

Die Krankenzimmer haben Fußbodenheizung; die Heizschlangen befinden sich in dem 0,9 m hohen Hohlraum unter dem auf Monierplatten ruhenden und von kleinen Pfeilern getragenen Fliesenpflaster. Daneben ist auch hier noch die Heißluftheizung eingerichtet und

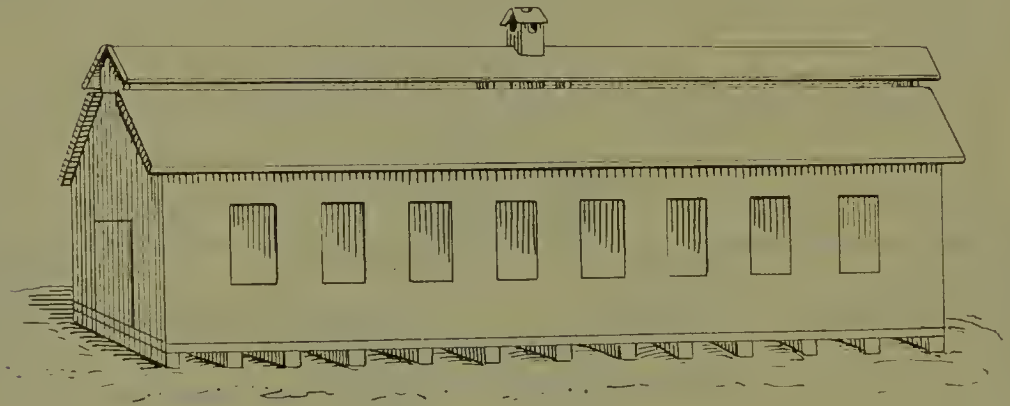
nach Belieben anwendbar. Die übrigen Räume des Pavillons werden durch die gewöhnliche Dampfheizung erwärmt. Die Lüftungsanlagen sind die gleichen, wie in den übrigen Pavillons.

Alle Lazarettgebäude umgeben breite Rasenflächen mit gärtnerischen Anlagen und niedrigen Büschen; nahe der Umfassungsmauer stehen hohe schattenspendende Bäume.

c) Baracken.

Als „Baracke" (Feldhütte) bezeichnet man Krankengebäude, welche nur eingeschossig sind und aus einem einzigen großen Krankensaale bestehen, welcher auf beiden Längsseiten Fenster hat und auf einer Schmalseite abgeteilte Räume für den Wärter, für Bad und Teeküche enthält.

Fig. 89.



Amerikanische Holzbaracke.

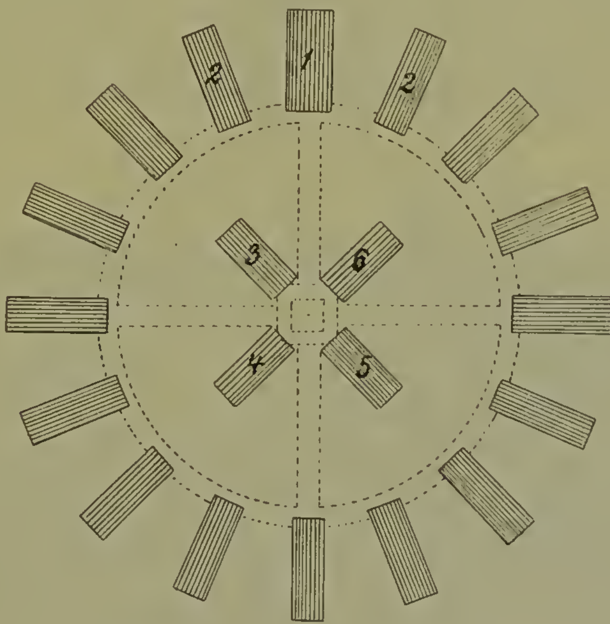
Krankenbaracken bilden ebenso, wie die Mannschaftsbaracken (S. 202) stets ein vorübergehendes, provisorisches Unterkommen für Kranke, entweder wenn im Lazarett die Belegungsfähigkeit der stabilen Krankenräume durch ungewöhnlich starken Zugang, z. B. während einer Epidemie, überschritten wird, oder wenn wegen Ansteckungsgefahr (Cholera, Ruhr) die Isolierung einer größeren Anzahl Kranker notwendig wird, und endlich im Kriege, wenn es nach verlustreichen Schlachten oder bei herrschenden Kriegsepidemieen an geeigneten Unterkunftsräumen für Schwerkranke und Verwundete fehlt.

Da es sich in solchen Fällen immer um eine schnelle Herstellung von Unterkunftsräumen handelt, so stellte man sie ursprünglich auch aus demjenigen Materiale her, welches überall am leichtesten zu beschaffen ist, nämlich aus Holz in Form von Brettern und Balken. Derartige Holzbaracken wurden zum ersten Male in ausgedehntem Maßstabe angewendet in dem Nordamerikanischen

Sezessionskriege von 1861—1865, wo der außerordentlich starke Zugang an Kranken und Verwundeten bei fast gänzlichem Mangel an Feldlazaretten und Hospitälern eine solche Improvisation im großen Stile notwendig machte. Der Erfindungsgeist der Amerikaner aber hat diese Aufgabe glänzend gelöst.

Fig. 89 zeigt eine solche amerikanische Holzbaracke einfachster Konstruktion, welche das Muster für alle späteren Nachbildungen bis auf den heutigen Tag geblieben ist. Die Baraken waren durchschnittlich $7^1/_2$ m lang, 4 m breit, faßten 52 Lagerstellen und standen — bei der kreisförmigen Anordnung (Fig. 90) — nach innen

Fig. 90.



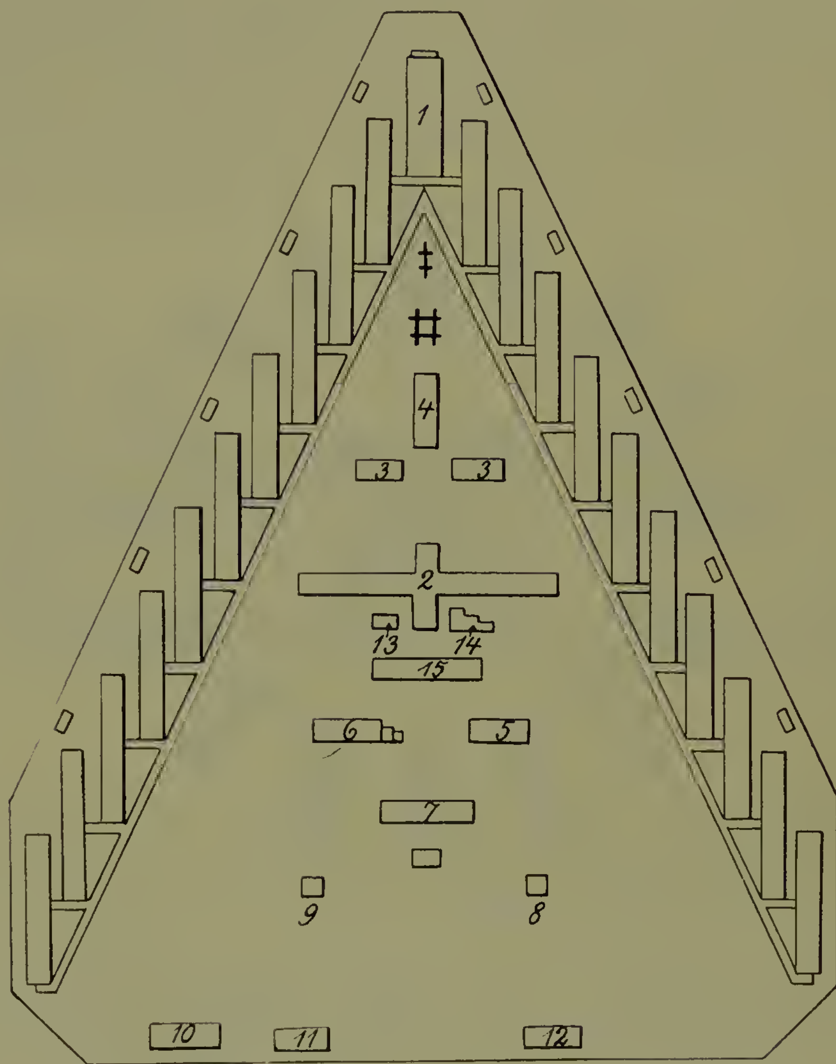
U. S. Sedgwick Hospital zu Greenville, Louisiana[1]).

11 m, nach außen 23 m von einander entfernt. Licht und Luft war in diesen großen Holzhütten in reichlichem Maße gewährt: Fensteröffnungen auf beiden Längsseiten mit Glasscheiben und ausgiebige Ventilation durch die hier zum ersten Male angewendete Dachreiter-Konstruktion. Starke Querbalken, welche als Unterlage für die Dielen und die Wandkonstruktion dienten, verhüteten die direkte Berührung mit dem Erdboden. Diese 3 Vorzüge sind bis heute die Grundbedingungen für die Konstruktion aller Mannschafts- und Krankenbaracken geblieben.

1) The medical and surgical hystory of the war of the rebellion. Washington 1888. Part III, Vol. I, p. 946.

Bei der übergroßen Zahl von Kranken und Verwundeten mußten im Amerikanischen Sezessionskriege ganze Baracken-Hospitäler errichtet werden, welche 20 bis 48 solcher Krankenbaracken mit den zugehörigen Verwaltungs- und Wirtschaftsgebäuden vereinigten. Die Anordnung wurde dabei so gewählt, daß einerseits der ausgiebige Zutritt von Licht und Luft zu den einzelnen Baracken ungehindert

Fig. 91.

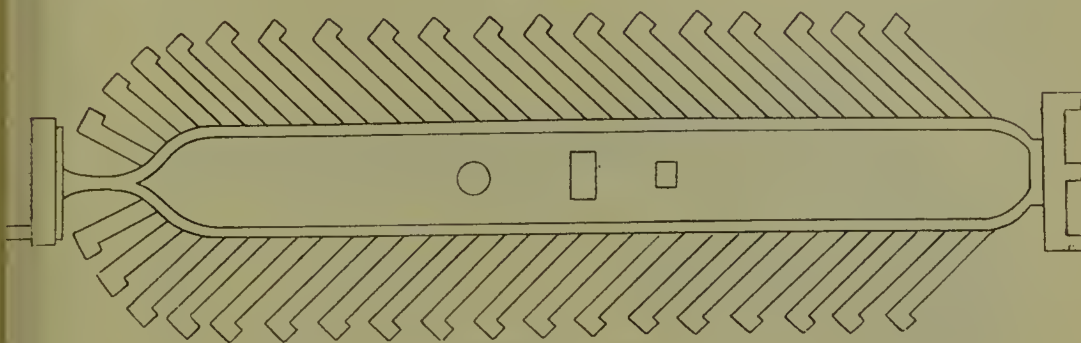


U. S. Lincoln General Hospital, Washington.

war, andererseits der ärztliche und ökonomische Dienstbetrieb in denselben nicht zu sehr erschwert wurde. Meist war es eine kreisförmige (Fig. 90 u. 93) oder halbkreisförmige oder eine spitzwinkelige (Fig. 91) oder eine mehr langgestreckt sackförmige Anordnung (Fig. 92) der Baracken. Dabei waren die einander zunächst liegenden Enden der der Baracken durch einen verdeckten Gang mit einander und mit dem Ökonomiegebäude (Küche) verbunden. — Als Lage wurde für die

Errichtung solcher Baracken-Hospitäler stets ein gesunder Platz, außerhalb des Bereichs der Städte, gewählt, wo es anging, an der Meeresküste, zumal auf einer Landzunge im Meere (Fig. 93) oder an einem See.

Fig. 92.



U. S. General Hospital at Fort Schuyler,
auf einer schmalen Halbinsel an der Mündung des East river.

Fig. 93.



U. S. General Hospital Point Lookout, Maryland.

Dem äußeren Anschein nach waren bei diesen Hospitälern die Anforderungen der Gesundheitspflege in vollkommener Weise erfüllt. Allein beim Betriebe der Krankenbehandlung während einer längeren Zeit von 3—4 Jahren zeigten diese Baracken doch auch sofort alle die Uebelstände, welche dieser Art der Krankenunterbringung überhaupt anhaften. In erster Linie ist es der zu geringe Schutz

gegen die Einflüsse des Klimas, der Jahreszeit und der Witterung.

Die allzuleichte Bauart nur aus Holz gewährt wohl bei trockenem Wetter und milder Luftwärme einen angenehmen Aufenthalt für die Insassen. Aber schon der wärmere Sommer, die mehrtägige Bestrahlung der Holzbaracke durch die Sonne erzeugt im Innern eine unerträgliche Hitze, ja drückende Schwüle. Kommt ein Gewitterregen oder ein mehrtägiger Landregen, so dringt durch die Fugen und Spalten des Holzes das Wasser in das Innere hinein oder tropft von den Wänden und Dächern an undichten Stellen herab. Bedecken des Daches mit Asphaltpappe und besonders Dichtung aller Ritzen und Fugen ist daher unerläßliches Erfordernis schon beim Aufbau. Tritt die Winterkälte ein, so werden allerdings eiserne Öfen hineingestellt: aber bei der starken Ventilation durch die Fugen, durch Türen, Fenster und Dachreiter kommt es trotz enormen Aufwandes von Heizmaterial doch nur zu einer mäßigen Erwärmung und nur in der nächsten Umgebung der Öfen.

Hierzu kommt als zweiter Übelstand die große Feuersgefahr der Holzbaracken, auf welche besonders R. Virchow[1]) aufmerksam gemacht hat. Die Gefahr ist besonders groß bei Anwendung von Gasflammen zur Erleuchtung und von eisernen Öfen zur Erwärmung. In Amerika standen bei jedem Lazarette Äxte zum Abhauen brennender Balken.

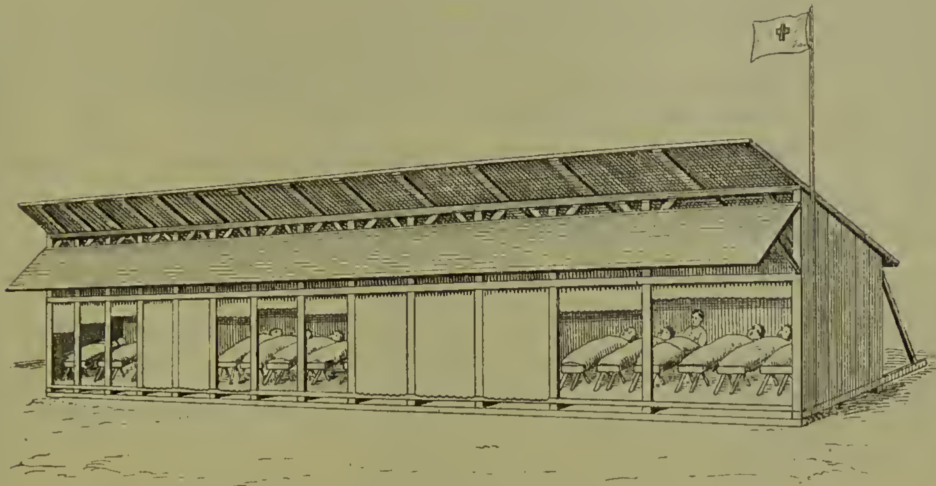
Alle diese Übelstände beweisen 1. den ausgesprochen provisorischen Charakter dieser Art von Unterkunft, geeignet nur für ein paar Sommermonate: 2. die Notwendigkeit, Dach, Seitenwände, Fenster und Türen gegen eindringenden Regen abzudichten, und 3. für etwaigen Winterbetrieb die offenen Seiten des Dachreiters ganz zu schließen und die Ventilation nur auf stellbare Klappen in den Seitenwänden des Dachreiters zu beschränken. 4. Zum größeren Schutze gegen Witterungseinflüsse und zur Vermeidung von Feuersgefahr die Baracken aus festem, unverbrennlichem Material, wie Wellblech und Ziegelstein-Mauerwerk oder aus doppelten Wänden mit Füllmaterial (Werg, Moos, Torfmull, Pappe) herzustellen und die Fenster als Doppelfenster mit Kipp- oder Jalousievorrichtung, zur Lüftung nach Bedarf, einzurichten.

In den deutschen Kriegen von 1866 und 1870/71 kamen zu-

1) R. Virchow. Ueber Lazarette und Baracken. Berl. klin. Wochenschr. 1871, Nr. 11, S. 123.

nächst noch die Holzbaracken nach amerikanischem Muster zur Anwendung. Der Sommer 1866 war sehr heiß und der Krieg kurz, so

Fig. 94.



Baracke in Trautenau (Böhmen) 1866.

Fig. 95.



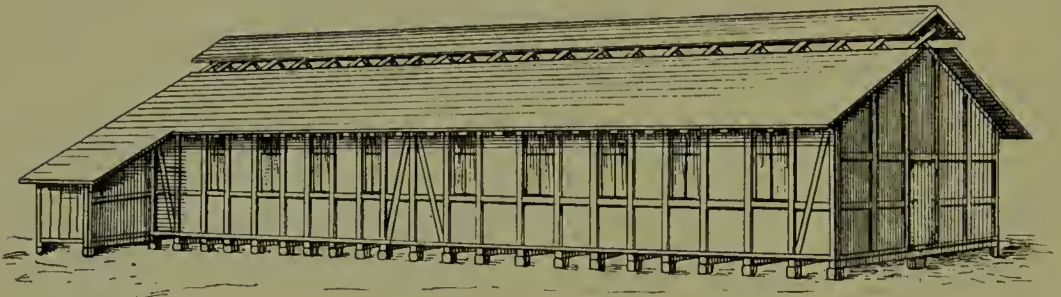
Lageplan des Barackenlazaretts auf dem Tempelhofer Felde bei Berlin.
I. Baracken des preuß. Kriegsministeriums. II. Baracken der Stadt Berlin.
III. Baracken des Berliner Hilfsvereins für die Armee im Felde.

daß man auf dem Kriegsschauplatze in Böhmen mit ganz leichten Holzbaracken auskam. Originell und sehr zweckmäßig, aber nur für die heißen Sommermonate geeignet, waren die in Trautenau errich-

teten Baracken für Verwundete (Fig. 94). Die Einrichtung derselben ist aus dem Bilde ersichtlich. Rollvorhänge schützen gegen Sonnenstrahlen, Regen und Nachtwind.

Im Kriege 1870/71 wurden in verschiedenen deutschen Städten Holzbaracken zur vorübergehenden Behandlung Verwundeter und Kranker erbaut. Die größte derartige Anlage bildete das Barackenlazarett auf dem Tempelhofer Felde bei Berlin (Fig. 95). Auch hier hatte das Vorbild der Amerikaner als Muster gedient. Es waren reine Holzbaracken mit Pappdach und Dachreiter (Fig. 89), welche auch alle die oben genannten Übelstände zeigten, zumal mit Eintritt des Winters [R. Virchow][1]). Die 3 Gruppen von Baracken, von welchen die I. vom Preußischen Kriegsministerium (15 Baracken), die II. von der Stadt Berlin (20 Baracken), die III. vom Berliner Hilfsverein für die Deutschen Armeen im Felde (15 Baracken) errichtet war,

Fig. 96.



Preußische Kriegsbaracke.

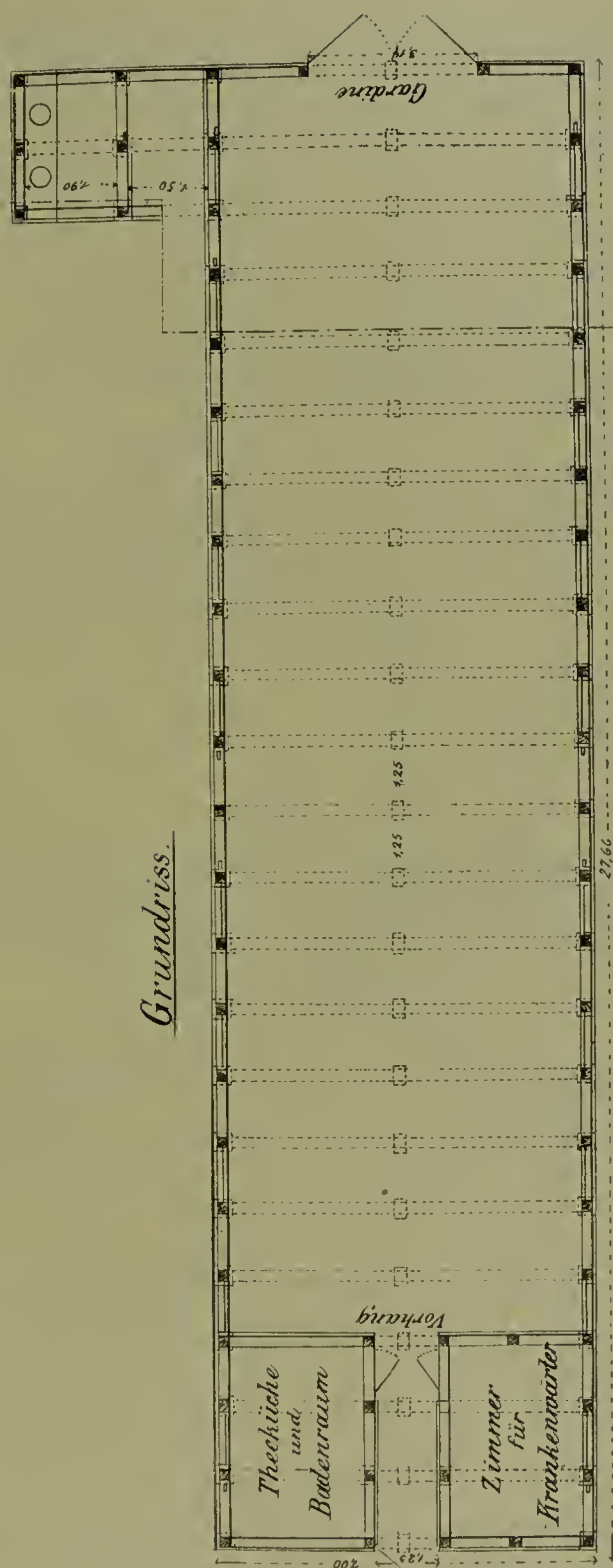
zeigen die Anordnung in Spitzwinkelform, wie das Lincoln General Hospital (Fig. 91), jedoch mit dem Unterschiede, daß die Baracken hier nicht zur Hälfte nebeneinander, sondern mit ganzer Länge hintereinander standen, so daß die folgende Baracke in derselben Grundlinie begann, in welcher die vorhergehende endigte. Jede Gruppe stand unter eigener Verwaltung. In den Öffnungen der Winkel standen die Verwaltungs- und Ökonomiegebäude, parallel mit der mitten hindurchgehenden Eisenbahn, auf welcher die Verwundeten ankamen[2]). Im Lager war beständig eine Feuerwache vorhanden.

Das Resultat der Erfahrungen der letzten Kriege und zugleich das Vollkommenste in der Bauart stellt die in der Preuß. Kriegs-

1) R. Virchow, Ueber Lazarette und Baracken. Berl. klin. Wochenschr. 1871, S. 134 u. ff. Siehe bes. S. 157.

2) Das Nähere siehe bei Hobrecht, Das Barackenlazarett auf dem Tempelhofer Felde bei Berlin. Deutsche Viertelj. f. öffentl. Gesundheitspflege, II, 1870, S. 492 und III, 1871, S. 72.

Fig. 97.



Grundriß der preußischen Kriegsbaracke.

sanitäts-Ordnung 1879 beschriebene „Preußische Kriegsbaracke" dar (Fig. 96). Auch sie ist ganz aus Holz aufgeführt, teilt also auch alle Vorzüge und Nachteile der Holzbaracken für die Krankenbehandlung. Sie kann 36 Kranke aufnehmen. Die Baracke steht auf gemauerten Sockeln, welche die Querbalken des Fußbodens tragen; auf diesen Querbalken ruht das Balkengerüst für die Seitenwände und das Dach. Die innere Raumeinteilung ergibt der Grundriß (Fig. 97). Einen Einblick in die Konstruktion, namentlich des Daches, gewährt der Querschnitt (Fig. 98).

Fig. 98.

Schnitt.

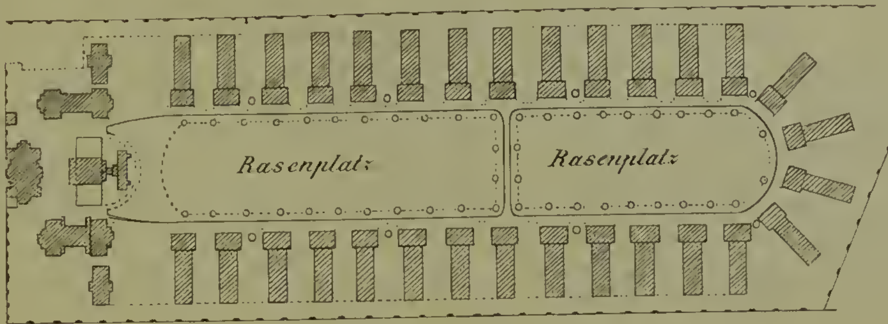
Querschnitt, mit der Latrinenanlage.

Der Aufbau erfordert, einschließlich der Zurichtung der Hölzer, mindestens 8 Tage Zeit. Schon hierdurch ist eine Verwendung auf dem Kriegsschauplatze ausgeschlossen. Sie kann daher nur im Rücken der Armee, im Heimatlande, und nur für die Monate April bis Oktober (7 Monate) mit Nutzen für die Behandlung von Kranken und Verwundeten verwendet werden. Für die Monate November bis März bietet nur ein fest gemauertes Haus den Kranken hinreichenden Schutz gegen die Einflüsse der Witterung. Ein solches Haus bietet auch im Sommer mehr Schutz gegen die Sonnenstrahlen als eine Holzbaracke.

Die durch die französischen Kriegsgefangenen in Deutschland eingeschleppte Pockenepidemie in den Jahren 1871/72 gab in Berlin die Veranlassung zur Errichtung des „Baracken-Lazaretts Moabit" (Fig. 99) in der Turmstraße zu Berlin NW. In der kurzen Zeit vom

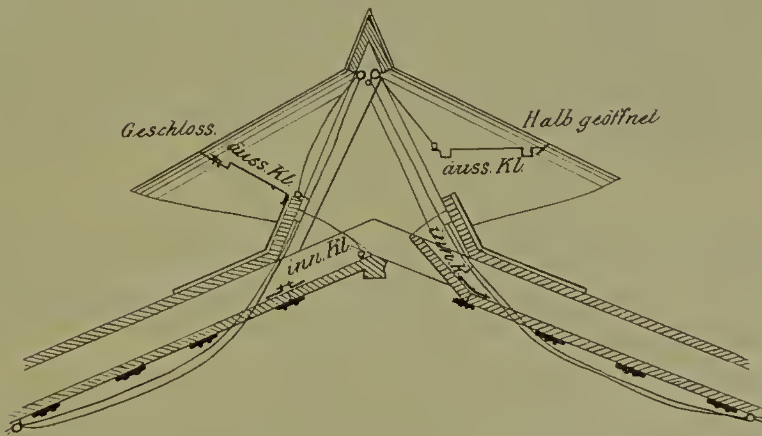
2. Januar bis Mitte April 1872 wurden 16 Baracken mit Maschinenhaus, Verwaltungs- und Ökonomiegebäuden erbaut, später (1873) noch 8 Baracken und 1 Desinfektionshaus. Bei diesen Baracken fanden die bisher an Holzbaracken gemachten Erfahrungen zum ersten Male volle Berücksichtigung, wesentlich unter dem maßgebenden Einflusse R. Virchows.

Fig. 99.



Barackenlazarett Moabit.

Fig. 100.

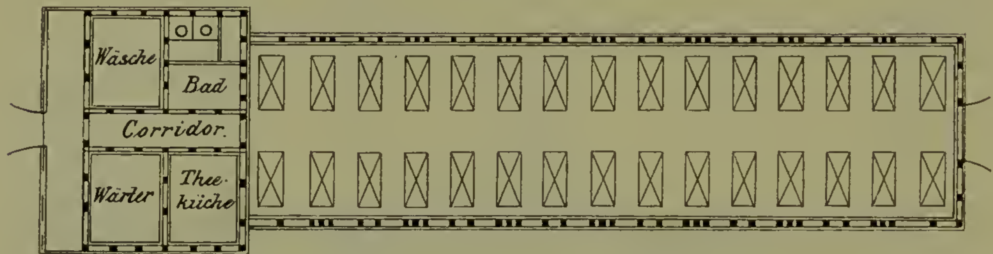


Die Dachfirstventilation.

Die Wände bestanden in gemauertem Fachwerke, welches innen noch mit einer gespundeten Holzverschaalung bekleidet und mit heller Ölfarbe gestrichen war. Am Fußboden fiel der untere Luftraum, welcher bei den Holzbaracken so stark zur Abkühlung in der rauheren Jahreszeit beiträgt, ganz fort: es wurde direkt auf dem sandigen Erdboden eine 8 cm starke Betonschicht und darüber eine $2\frac{1}{2}$ cm dicke Cementlage gelegt, mit solchem Gefälle, daß der Fußboden leicht abgewaschen werden kann. Das Dach besteht aus einer doppelten Lage gespundeter Bretter, welche innen mit Ölfarbe gestrichen,

außen mit Asphalt bedeckt ist. — Der Dachreiter ist durch Seitenwände geschlossen und mit einstellbaren Ventilationsklappen versehen (vergl. Fig. 100). — Die Heizung ist Zentral-Dampfheizung (wie 1893 im Garnisonlazarett Potsdam). Die Dampfrohre gehen vom Maschinenhause unterirdisch zu den einzelnen Gebäuden; in den Baracken liegen die Heizschlangen im unteren Teil der Seitenwände, unterhalb der Fenster. Durch Ventile innerhalb der Baracke kann die Menge des einströmenden Dampfes reguliert werden. Das Kondensationswasser wird aus den Dampfheizröhren durch eine besondere Leitung zum Maschinenhause zurückgeführt, wo es zur Speisung der Dampfkessel dient. — In jeder Baracke befinden sich in den Seitenwänden in gleicher Höhe mit den Heizröhren 2 × 7 Luftzuführungsöffnungen, welche verschließbar sind. Die eintretende frische Luft wird dadurch erwärmt, bevor sie ins Zimmer tritt (wie im Garnisonlazarett Potsdam), was auf die Erwärmung der Baracken im

Fig. 101.



Grundriß einer Krankenbaracke.

Winter ohne Beschränkung der Ventilation von wohltätigem Einflusse ist. Diese Neuerung im Lazarett- und Barackenbau ist ein wesentliches Verdienst R. Virchows[1]).

Jede Baracke führt 30 Betten (s. Grundriß, Fig. 101). Auf jeder Längsseite sind 14 Fenster. Auf jeden Kranken entfallen 25,5 cbm Luftraum. Im ganzen kann das Lazarett also 720 (24 × 30) Kranke aufnehmen. Die Raumeinteilung zeigt der Grundriß.

Die Anordnung der Baracken ist nach amerikanischem Muster (Fig. 92) eine gestreckt sackförmige (Fig. 99). Jede Baracke ist von der nebenstehenden 17,5 m, von der gegenüberliegenden 68 m entfernt. Zwischen den Baracken und auf dem breiten Platze vor denselben bilden Rasenplätze mit Gebüsch und schattigen Bäumen den Rekonvaleszenten einen angenehmen Aufenthalt.

Auf der einen Giebelseite befindet sich ein hohes Scheunentor,

1) Man vergl. Berl. klin. Wochenschr. 1871, S. 157.

welches im Sommer bei gutem Wetter geöffnet wird, ebenso die Fenster. Die Mehrzahl der Betten wird alsdann in das Freie getragen.

Das Barackenlazarett Moabit — es führt gegenwärtig, nachdem noch Krankenblocks hinzugekommen sind, die Bezeichnung „Krankenhaus Moabit" — kann mithin als das Muster einer modernen, allen gesundheitlichen Anforderungen entsprechenden Lazarett- bezw. Baracken-Anlage bezeichnet werden.

Die transportable Lazarett-Baracke.

Die Notwendigkeit, auf dem Kriegsschauplatze schnell geeignete Unterkunftsräume für eine große Zahl von Verwundeten und Kranken zu schaffen, führte auf den Gedanken der zerlegbaren und versendbaren Baracke, welche der kämpfenden Armee in größerer Anzahl nachgeschickt werden kann. Auf der im Herbst 1884 zu Genf tagenden 3. internationalen Konferenz der Gesellschaften vom Roten Kreuz kam dieser Gedanke zum ersten Male zum Ausdruck durch die Einleitung eines Wettbewerbes. Das internationale Komité erließ im Februar 1885 eine Aufforderung zur Ausstellung von transportablen Baracken, unter gleichzeitiger Veröffentlichung des die näheren Bedingungen hierfür enthaltenen Preisausschreibens. Die Ausstellung fand im September 1885 in Antwerpen statt.

Von den zahlreichen daselbst ausgestellten zerlegbaren Krankenbaracken wurden 2 als für den gedachten Zweck besonders geeignet ausgewählt: das System des dänischen Rittmeisters Doecker und das Bernhardt-Grovesche[1]). Beide wurden nach jahrelanger praktischer Erprobung und Ausführung wichtiger Verbesserungen seitens der Preußischen Heeresverwaltung eingeführt[2]).

a) Die Doeckersche Baracke.

Sie erfüllt am besten den Zweck, an jedem Ort und binnen kürzester Frist aufstellbar zu sein, den gesundheitlichen Anforderungen in jeder Jahreszeit zu genügen und zur dauernden Benutzung geeignet zu sein.

Die Krankenbaracke (Fig. 102) ist 15 m lang, 5 m breit und hat 2,35 m Wandhöhe, sowie 3,65 m Firsthöhe. Der Krankenraum faßt 18 (auch 20) Betten; auf jedes Bett entfällt 12,5 cbm Luftraum. Die Bestandteile der Baracke sind in 9 Kisten und 7 Packstücken

---

1) v. Langenbeck, v. Coler und Werner, Die transportable Lazarettbaracke. Berlin 1890. II. Aufl. S. 195 u. 196.

2) Friedenssanitätsordnung. Berlin 1891. S. 499, Beilage 11a.

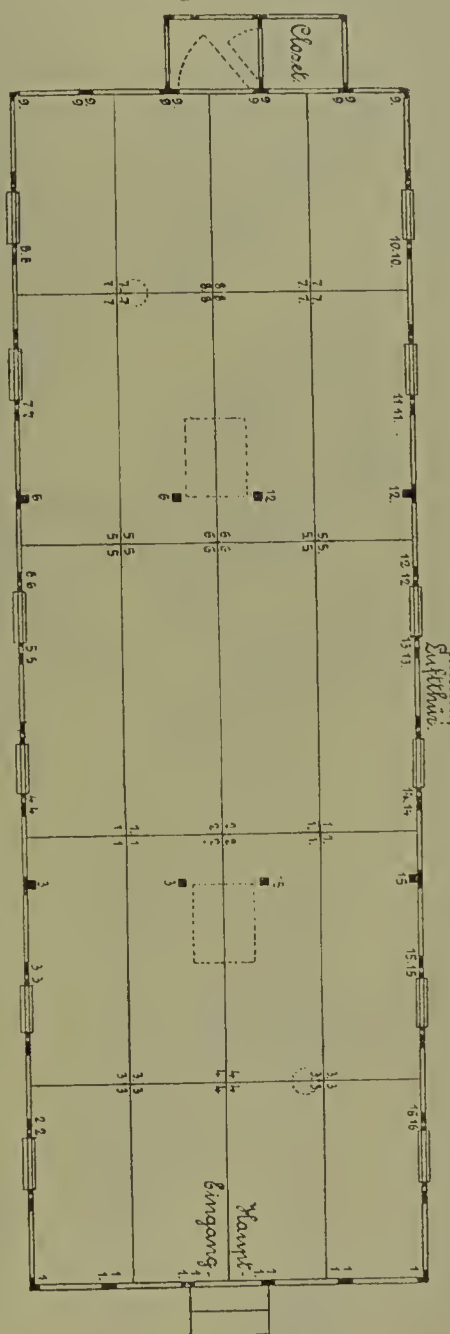
Fig. 102.



Militär-Lazarettbaracke Doeckerschen Musters mit Pappbekleidung und Kistenfußboden.

verpackt; sie können ohne Heranziehung von Bauhandwerkern zusammengestellt und wieder abgebrochen und verpackt werden. Nach den von der Medizinalabteilung des Preuß. Kriegsministeriums veranlaßten Abänderungen werden Holzkisten zur Verpackung gemieden; vielmehr bilden die zu Tafeln zusammengefügten Fußbodenplatten (Fig. 103) die Wand einer flachen Kiste, welche auch zur Aufnahme der Wand- und Dachtafeln dient (Fig. 103, 2). Eine Anleitung zur Aufstellung und zum Abbruch gibt Beil. 11 a, § 6 (S. 504) der Fr.-San.-O. Außerdem ist jeder Baracke noch eine gedruckte „Anweisung“ beigegeben.

Fig. 102 a.

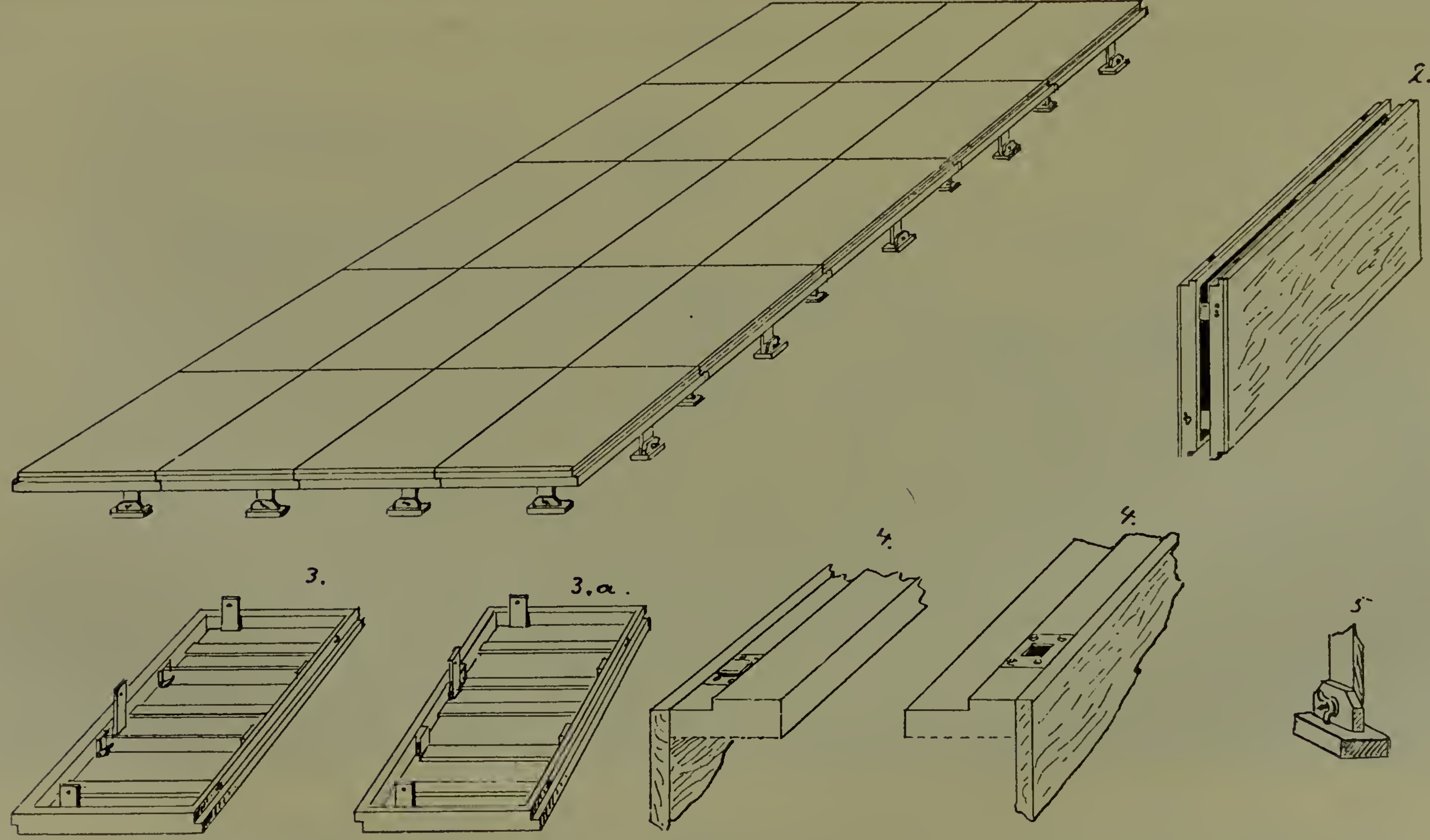


Grundriß der 15 m-Militär-Lazarettbaracke Doeckerschen Musters mit Pappbekleidung.

Der Fußboden ruht auf Schwellen oder Klötzen. Die Dielenbretter sind mit Leinölfirniß getränkt. Unter den Dielen befindet sich also ein freier Luftraum. Im Sommer ist dieser Luftraum, wie bei den Holzbaracken, sehr angenehm; er trägt zur Lüftung und Kühlung bei. Im Winter hingegen muß er nach außen abgeschlossen werden, am besten durch schräg angelegte Bretter, welche noch mit Sand oder Erde beworfen werden.

Der Oberbau entbehrt eines eigentlichen Gerippes. Dasselbe wird ersetzt durch die das Dach und die Umfassungswände der Baracke zusammensetzenden Tafeln und 2 Querbinder. Die Wand- und Dachtafeln bestehen aus 2,5 oder 4,0 cm starken Holzrahmen, welche auf beiden Seiten durch Aufnageln von sog. Filzpappe oder besser von wasserdichter Segelleinwand bekleidet sind. Die Außenpappe ist mit Leinölfirniß wasserdicht und luftdicht gemacht; die wasserdichte

Fig. 108.



1. Der Fußboden, gebildet durch Aneinanderfügen der Stücke 3 u. 3a, an welche die Fußplatten (5) angeschraubt werden. 2. Die durch Zusammenlegen von 3 u. 3a gebildete (kofferartige) Kiste, in welcher beim Versand die Wand- und Dachtafeln ruhen. 4 Die Art des Verschlusses bei der Verkoppelung der Fußbodentafeln.

Leinwand ist feinporig, luftdurchlässig, was auf die Lufterneuerung in angenehmer Weise förderlich wirkt. Der Raum zwischen beiden Flächen ist entweder lufthaltig oder mit schlecht wärmeleitenden

Fig. 104.

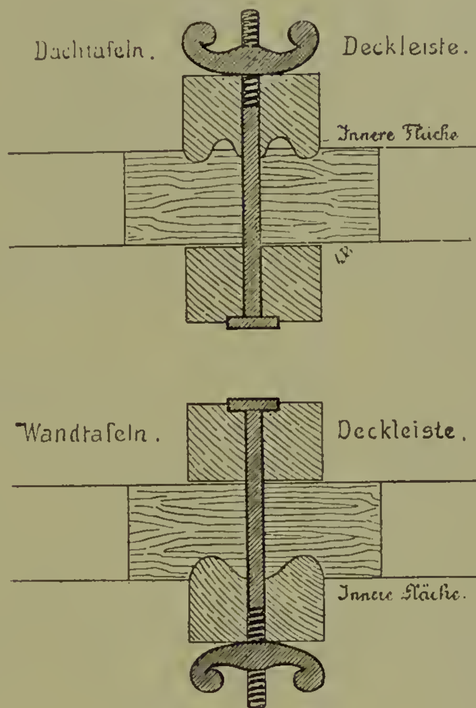
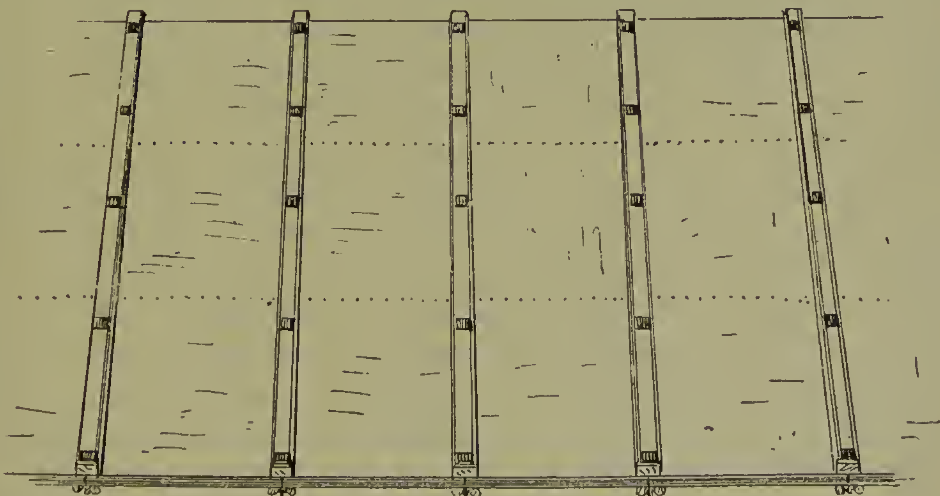


Fig. 105.



Moostorfplatten ausgefüllt. Die Tafeln greifen, nach der ursprünglichen Konstruktion, an den Längsrändern mit Falzen übereinander und sind, mit Ausnahme der für die Giebelwände bestimmten, paar-

weise durch Charniere verkoppelt. — Nach den von der Med.-Abt. getroffenen Abänderungen wird die Verbindung der Dach- und Wandtafeln durch sog. Übergreif-(Deck-)Leisten (Fig. 104) an den Verbindungsstellen bewirkt, welche mittels Holzschrauben fest angedrückt werden (Fig. 105) und daher ein genaues Ineinandergreifen der Wände entbehrlich machen. Es ist dies für die Schnelligkeit der Anfertigung bei Massenbestellungen im Kriegsfalle von Wichtigkeit. Außerdem erspart es die Sorge um die Dichtigkeit der Fugen beim Eintritt von Regenwetter, von Herbststürmen und von Winterkälte.

Zum Schutze gegen Nässe und zur Ermöglichung der Reinigung und Desinfektion sind sämtliche Teile des Oberbaues mit Ölfarbe gestrichen. Die Dielen sind mit heißem Leinöl getränkt.

Die Heizung erfolgt durch 2 eiserne Mantelöfen, deren Rauchrohre über Dach münden.

Zur Lufterneuerung dienen außer Türen und Fenstern noch 2 Dachreiter-Laternen, welche Kippfenster haben. Außerdem sind an jeder Längsseite einzelne Wandfelder zum Aufklappen (siehe Fig. 100) eingerichtet, hauptsächlich für den Sommer.

Die Latrine ist als Anbau mit Vorraum einer Giebelseite der Baracke angefügt. Sie bietet Raum zur Aufstellung eines Nachtstuhls, ist durch 1 Wandfenster erhellt und wird gelüftet durch ein Abzugsrohr im Dach und ein aufklappbares Wandfeld.

Was nun den gesundheitlichen Wert der transportablen Militär-Lazarettbaracke (nach Doeckerschem Muster) anbetrifft, so ist die Trockenheit, die Lüftungsmöglichkeit, die Regendichtigkeit und Sturmsicherheit bezw. Standhaftigkeit durch die Konstruktion gesichert und durch die langjährige bisherige Erfahrung hinlänglich erwiesen. Zu erörtern bleibt aber noch das Verhalten der Temperatur im Innern der Baracke zur äußeren Luftwärme.

Bei der leichten Bauart und dem regen Zufluß der Außenluft in das Innere der Baracke läßt sich erwarten, daß die Temperatur des Innern sich nicht wesentlich von der Außenwärme unterscheiden wird. Dies haben auch die Beobachtungen und Messungen in zahlreichen Baracken bestätigt. Im Sommer kommt durch andauernde Bestrahlung der Baracke von der Sonne im Innern leicht eine wesentlich höhere Erwärmung zustande, als die Schattentemperatur im Freien beträgt. Aber dem kann wirksam vorgebeugt werden durch ausgiebiges Öffnen der Türen, Fenster und Wandklappen und durch häufiges Besprengen des Daches und der Seitenwände mit Wasser, sowie durch die Wahl eines Platzes mit schattenspendenden Bäumen.

Nicht minder läßt sich selbst strenge Winterkälte in der

Baracke erträglich machen, wie die Erfahrungen in 30 größeren Garnisonlazaretten[1]) ergeben haben, durch Abschluß des Luftraumes unter dem Fußboden mit Brettern, Sand, Kies, Erde und Schnee und ausgiebiges Heizen des Raumes mit 1—2 guten eisernen Regulierfüllöfen (Dauerbrandöfen) während der Tages- und während der Nachtzeit.

Somit dürfte die transportable Militär-Lazarettbaracke nach Döckerschem Muster zur Zeit allen gesundheitlichen Anforderungen, welche an ein derartiges Unterkunftsmittel gestellt werden müssen, vollkommen entsprechen.

Eine Anzahl solcher Baracken vereint bilden ein „Baracken-Lazarett". Zum Betriebe eines solchen gehören stets 1—2 Wirtschaftsbaracken, welche von derselben Größe und Bauart sind und nur eine andere Raumeinteilung haben. Letztere ist aus dem Grundriß (Fig. 106) ersichtlich. Sie dient zur Unterbringung der Küche und der Apotheke, oder auch als Wohnung für Ärzte, Beamte und das Pflegepersonal. Die kleineren Abteile sind für die Wärter bezw. für eine Badewanne bestimmt.

Fig. 106.

Grundriß einer 15 m-Wohn- und Wirtschaftsbaracke Döckerschen Musters.

b) Die Bernhardt-Grovesche Stahlblech-Krankenbaracke.

Sie ist nach Angaben des Kgl. Geh. Ober-Baurat Bernhardt im preuß. Kriegsministerium vom Fabrikanten Grove erbaut, ursprünglich mit einem Wellblechgehäuse, später aus glatten Stahlblechtafeln (Fig. 107)[2]).

1) v. Langenbeck, v. Coler und Werner, Die transportable Lazarettbaracke. II. Aufl. Berlin 1890. S. 230 u. ff.

2) Ebenda, S. 196. — Friedenssanitätsordnung, 1891, S. 507.

Sie stimmt hinsichtlich der Bauart mit der Doeckerschen vielfach überein. Sie besitzt einen dem Erdboden aufliegenden Fußboden-Unterbau, welcher aus einem Fußschwellen-Rahmen und Unterlegehölzern für die Dielung besteht. Die letztere bildet ein auf-

Fig. 107.

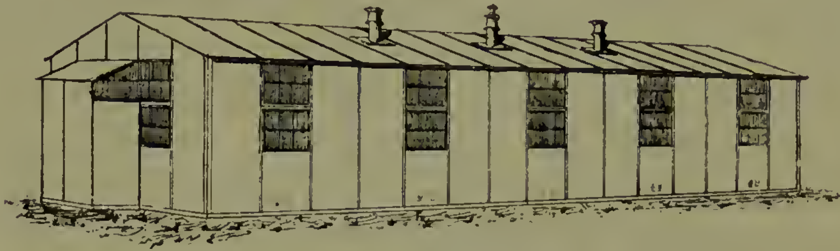
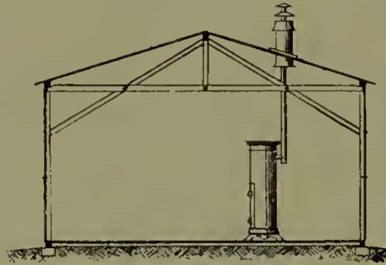


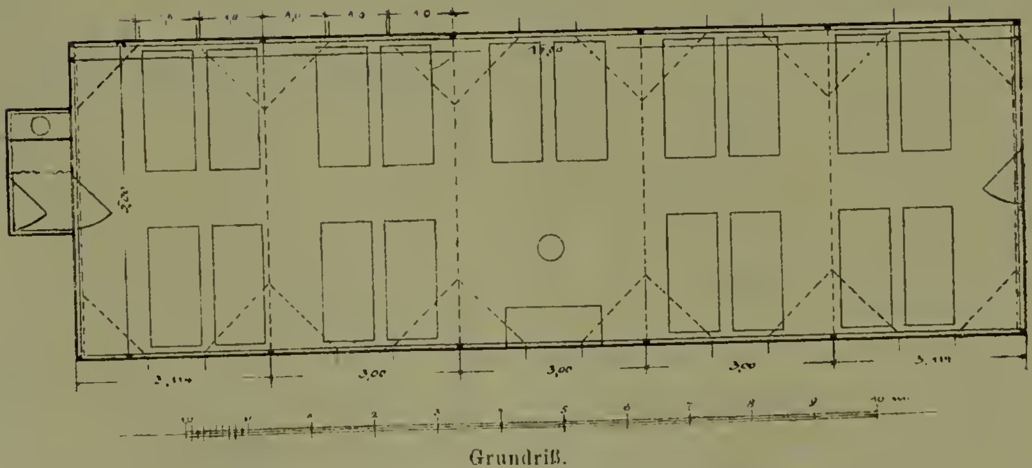
Schaubild.

Fig. 108.



Querschnitt.

Fig. 109.



Grundriß.

Bernhardt-Grovesche Stahlblechbaracke.

und zusammenrollbarer Stabfußboden. — Der Oberbau besteht aus hölzernen Seitenwandstützen mit zusammenlegbaren Querbindern, welche mit Wand- und Dachtafeln belegt werden. Letztere sind zusammengesetzt aus einem hölzernen Rahmen, welcher außen mit Eisenblech, innen mit Holztafeln (früher Pappe und Leinewand) belegt ist.

Die Konstruktion des Daches ist aus dem Querschnitt (Fig. 108), die Raumeinteilung aus dem Grundriß (Fig. 109) ersichtlich.

Der praktischen Verwendung dieser Baracke dürften engere Grenzen gezogen sein, als der Döckerschen. Einmal ist sie an Gewicht erheblich schwerer und zugleich im Preise teurer als diese.

	Eine Lazarettbaracke wiegt	kostet
a) nach Döckerschem Muster, wie beschrieben .	3510 kg	3570 Mk.
b) „ Bernhardt-Grove	7300 „	5200 „

Zweitens sind die Temperaturverhältnisse in der Eisenblechbaracke sehr viel ungünstiger, als in der Döckerschen Leinwandbaracke. Eisen leitet die Wärme erheblich besser, als Holz und Leinwand. Es wird also die Wärme im Innern den Temperaturschwankungen der Atmosphäre schneller folgen, als in einer Holz-Leinwandbaracke. Für Kranke, welche dauernd Tag und Nacht in einem solchen Raume liegen müssen, sind aber derartige Temperaturschwankungen gesundheitlich nachteilig.

D. Krankenzelte.

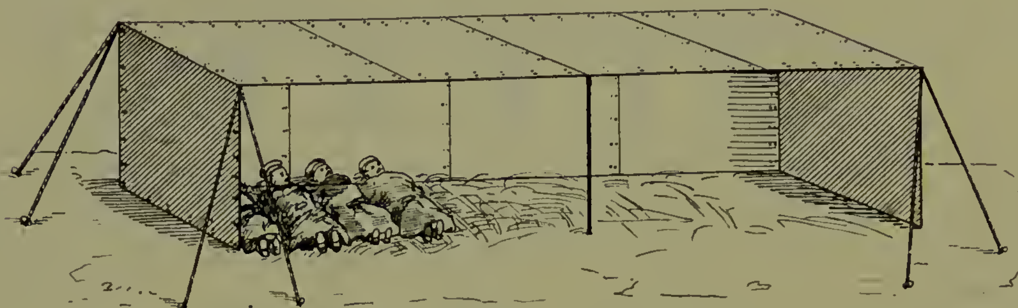
Zelte sind Unterkunftsräume von der denkbar leichtesten Bauart. Sie bieten daher dem Kranken auch den geringsten Schutz gegen den Sonnenbrand, gegen die Regengüsse, den Sturmwind und die Winterkälte. Ja, selbst mit der reichlichen Gewährung von Licht und Luft sieht es bei den Zelten gewöhnlicher Konstruktion (dach- oder regenschirmförmig) kärglich aus. Auch die hausartigen Zelte mit 1—$1^1/_2$ m hohen Seitenwänden, wie das alte preußische Krankenzelt zu 12 Betten, bieten den Kranken wohl etwas mehr Luft, entbehren aber des Lichts, zumal bei trübem Wetter und bei Regengüssen, wenn alle Öffnungen sorgfältig geschlossen werden müssen. Dazu kommt, daß die unmittelbar auf dem Erdboden stehenden Krankenbetten den Ausdünstungen des durchnäßten, meistens mit abgestorbenen Vegetabilien durchsetzten Erdreichs ausgesetzt sind.

Diesen Nachteilen der Krankenzelte stehen aber die großen Vorzüge des verhältnismäßig geringen Gewichts, der leichten Transportierbarkeit und der schnellen gebrauchsfertigen Aufrichtung desselben gegenüber, Eigenschaften, welche gerade im Kriege, wo es nach größeren Schlachten in der Regel an Unterkunftsräumen für die schwerer Verwundeten fehlt, von großem Werte sind.

In einem solchen Falle bieten aber die von den Fußmannschaften getragenen Mannschaftszelte (vergl. S. 213) die beste Gelegenheit zur Herstellung von provisorischen, nur für wenige Tage berechneten

Unterkunftsräumen. Die Zelte müssen so groß sein, daß nicht nur die Verwundeten ihrer Länge nach auf Stroh oder Krankentragen gelagert werden können, sondern auch rings herum um den einzelnen Kranken noch genügend Raum für die Ärzte und Krankenpfleger vorhanden ist. Luft und Licht, diese unentbehrlichen Requisiten für die

Fig. 110.

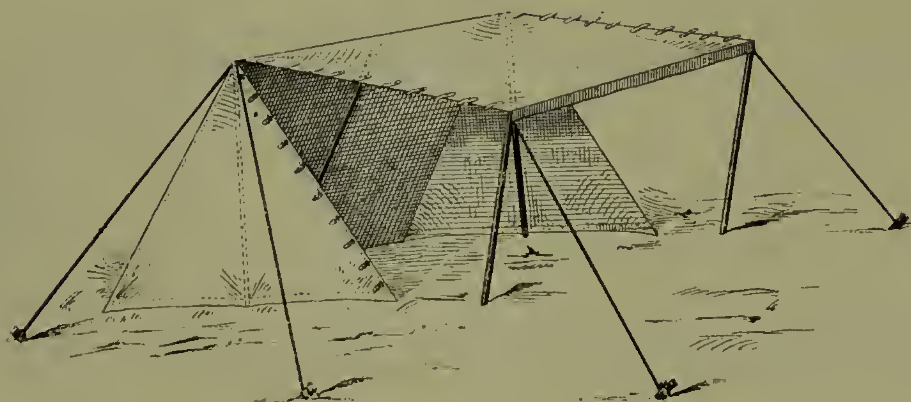


Zelthalle für 12 Mann, aus 10 Zeltbahnen hergestellt.

Wundbehandlung, sind aber nur dann im Zelt gewährleistet, wenn die eine Längsseite desselben ganz offen gelassen und höchstens für die Nacht teilweise oder ganz geschlossen wird (Fig. 110).

Diese Form, welche ich (S. 213) für die Mannschaftszelte empfohlen habe, erscheint auch für die erste Unterbringung der Verwundeten

Fig. 111.



geeignet. Dasselbe gilt von dem von Nicolai[1]) empfohlenen, leicht transportablen Verwundeten-Zelt (Fig. 111). Dasselbe ist 1,80 m hoch, 3 m lang und 2 m breit. Es bietet Raum für 4 Verwundete mit je 75 cm Lagerbreite.

---

1) H. F. Nicolai, Das erste Obdach der Kriegsverwundeten. Deutsche militärärztliche Zeitschr. 1888, S. 302 u. ff.

Sehr geeignet zur ersten Unterbringung von Verwundeten ist auch das neue preußische Verbinde-Zelt[1]) der Sanitäts-Kompagnien; es ist gleichfalls auf einer Längsseite ganz offen (Fig. 112) und so geräumig, dass 30—40 Schwerverwundete, auf ihren Krankentragen gebettet, darin ihr erstes Unterkommen finden können.

Alle diese Notbehelfe können aber nur in der wärmeren Jahreszeit, etwa innerhalb der 4 Monate von Mitte Mai bis Mitte September, in Betracht kommen, wo die Luftwärme den Aufenthalt im Freien für Tag und Nacht gestattet. Mit Eintritt der kühleren Jahreszeit und der Herbststürme wird der Aufenthalt in Zelten, selbst in geschlossenen, für Kranke unerträglich und auch gesundheitsnachteilig.

Fig. 112.



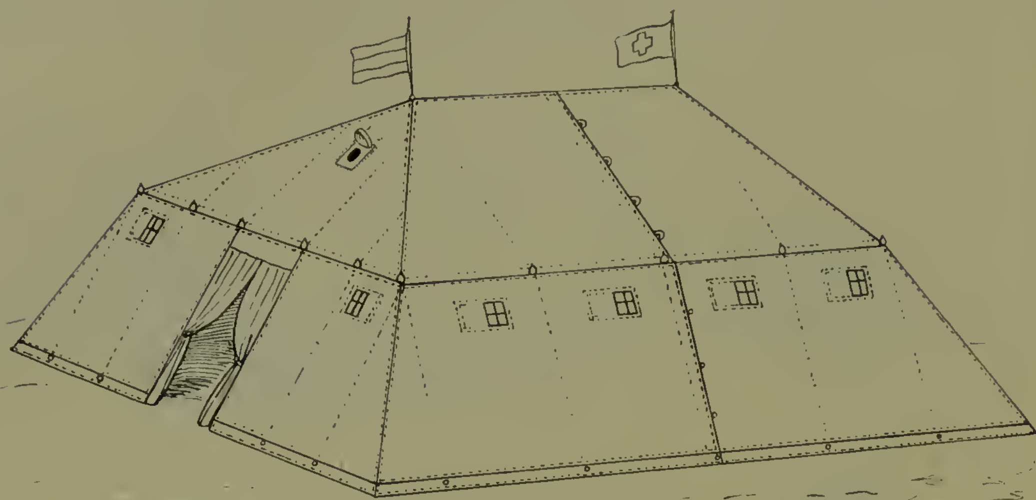
Das preußische Verbindezelt.

Dies haben die Versuche, welche auf Veranlassung der Medizinal-Abteilung in 8 preußischen Armeekorps mit der Zeltbehandlung in den Monaten August und September 1885 gemacht wurden, vollauf bestätigt[1]). Die Temperatur im Zeltinnern hielt sich im allgemeinen nur 1—3° unter der höchsten Tagestemperatur, bezw. über der niedrigsten Nachttemperatur. Die Reinheit der Luft war nur so lange eine befriedigende, als die Zelteingänge oder die unteren Zeltränder offen gehalten werden konnten. Bei Verschluß derselben, und zumal bei anhaltendem Regen, welcher die Poren der Zeltleinwand undurchlässig machte, wurde die Luft „als dumpf und drückend, bisweilen recht unangenehm“ empfunden. Als dauernder Mangel war, besonders bei trübem Wetter, die ungenügende Beleuchtung zu beklagen.

1) v. Langenbeck, v. Coler und Werner, Die transportable Lazarett-Baracke. II. Aufl. Berlin 1890. S. 228.

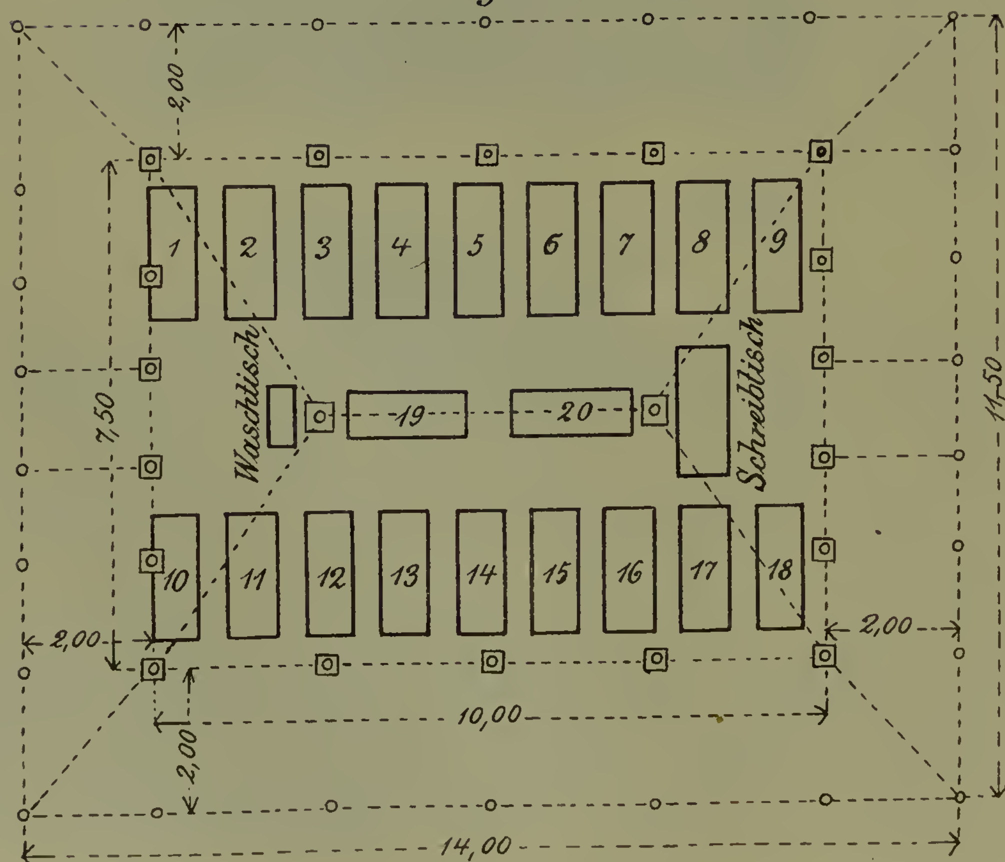
Diesen Übelständen abzuhelfen ist das neue preußische Krankenzelt M/1899 (Fig. 113) bestimmt. Dasselbe ist 14 m lang und

Fig. 113.



Das neue preußische Krankenzelt M/1899.

Fig. 114.



11,50 m breit. Es hat doppelte Stoffwände, außen wasserdichtes Segeltuch, innen einen leichteren baumwollenen Stoff, welcher als

Vorhang an den Seitenwänden herabfällt. Der annähernd quadratische, 10 × 7,5 m große Innenraum faßt 20 Betten[1], welche, wie der Grundriß (Fig. 114) zeigt, angeordnet sind. Er enthält außerdem 20 Krankentische und Stühle, 1 Schreibtisch und 1 Waschtisch. Der Fußboden wird entweder mit Linoleum belegt oder erhält eine starke Marmorkies- oder Schlacken-Aufschüttung oder auch, wenn Bodenfeuchtigkeit zu befürchten ist, auf Längsbalken aufgeschraubte Holzdielen. Der Raum wird erhellt durch 12 Fenster, je 4 an beiden Langseiten, je 2 an den Stirnseiten. Die Lüftung erfolgt, außer durch Öffnen der Fenster und Türvorhänge, durch 2 Dachluken, welche durch einen Deckel verschließbar sind. — Zur Abendbeleuchtung dienen 2 Petroleum-Lampen, welche in Form von Laternen an den beiden Mittelstangen aufgehängt werden. — Die Heizung kann entweder durch Petroleumöfen oder, nach Anbringung von Rauchabzugsschloten, mittels eiserner Regulier-Füllöfen bewirkt werden.

Die Erfahrungen, welche mit 16 solcher Krankenzelte in dem im Mai 1901 errichteten großen Barackenlazarett zu Bremerhafen zur Aufnahme der aus Ostasien zurückkehrenden Kranken und Rekonvaleszenten gemacht worden sind[2], lauten bezüglich der Wärmeverhältnisse, der Helligkeit und der guten Luftbeschaffenheit durchweg günstig.

Diese Krankenzelte M/1899 dürften in einem künftigen Kriege als transportable Lazarett-Anlage eine wichtige Rolle spielen. Ihre Aufstellung erfordert kürzere Zeit, als diejenige der transportablen Lazarett-Baracke. Letztere ist hingegen heller und für den Winterbetrieb geeigneter.

Für die Kriegsausrüstung sind die Krankenzelte M/1899 dem Lazarett-Reserve-Depot überwiesen.

---

1) Eiserne Feldbettstellen. Werden unter anderen von Schulz u. Co. in Berlin geliefert.

2) Beschreibung der Garnison Bremen. Berlin 1903. S. 146.

VIII. Kapitel.

Die Gesundheitspflege im Dienst.

A. Innerer Dienst.

1. Die Rekrutenausbildung.

Der Eintritt des Rekruten in den Heeresdienst ist stets mit einer starken Einwirkung auf Körper und Gemüt des jungen Soldaten verbunden. Der völlige Wechsel in der bisherigen Lebens- und Beschäftigungsweise, das enge Zusammenleben mit gleichalterigen Kameraden, die ungewohnte Kleidung und die einfache Kost, die strenge Zeiteinteilung, die Unterordnung des eigenen Willens unter den Willen des Vorgesetzten, die mit Anstrengung verbundenen körperlichen Übungen, die strenge Disziplin, das alles sind Momente, welche eine erhöhte Anspannung der körperlichen Kräfte und der geistigen Aufmerksamkeit verlangen.

Andererseits sind aber die jungen Leute, welche zur Einstellung gelangen, für ihren neuen Beruf sehr verschieden beanlagt, sowohl hinsichtlich der physischen Kräfte und der körperlichen Gewandtheit, als auch hinsichtlich des geistigen Auffassungsvermögens. Es wird stets unter den Rekruten eines Bataillons eine Anzahl Leute geben, welche der vorgeschriebenen militärischen Ausbildung Schwierigkeiten darbieten, teils durch Mangel an körperlicher Gewandtheit (fälschlich Steifigkeit genannt), teils durch das Vorhandensein kleiner körperlicher Fehler, welche aber die Tauglichkeit zum Heeresdienst nicht ausschließen, teils auch durch vermindertes geistiges Auffassungsvermögen. Solche Leute stellen an die Geduld des Vorgesetzten oft große Anforderungen, ja sie bilden auch oft ein Hindernis für die Ausbildung der übrigen Rekruten.

Keinenfalls aber darf der Unteroffizier bei solchen Rekruten durch allzuhäufiges Wiederholen einer Übung, durch forciertes Nachexerzieren und dergleichen Überanstrengung, infolge davon Übermüdung, ja Er-

schöpfung herbeiführen, verbunden mit Depression des Gemüts und selbst Lebensüberdruß. Hierdurch werden die Schwierigkeiten der Ausbildung erfahrungsgemäß nur noch erhöht. Ich würde es als einen Fortschritt in der Rekrutenausbildung betrachten, wenn, gerade so wie es bei Schulkindern bereits vielfach mit Erfolg ausgeführt wird, die minder begabten oder körperlich schwierig auszubildenden Rekruten eines Bataillons oder Regiments zu einer besonderen Abteilung vereinigt und nach einem bestimmten Plane, mit langsamer fortschreitenden Anforderungen und verlängerter Ausbildungszeit, einexerziert würden. Den Kompagnien würde hierdurch eine große Last abgenommen. Sämtliche dieser Rekruten würden, wenn auch erst nach Verlauf einer längeren Zeit, das vorgeschriebene Ziel der Ausbildung erreichen. Ja, wahrscheinlich würden auch Soldatenmißhandlungen und Selbstmorde bei den Rekruten sehr viel seltener werden.

2. Die erziehliche Wirkung des Dienstes.

Die große volkswirtschaftliche Bedeutung des Heeresdienstes liegt einesteils in der allgemeinen Wehrpflicht, andernteils in dem Umstande begründet, daß die Blüte der gesamten männlichen Bevölkerung durch den Militärdienst nicht nur zu kräftigen und gesunden, sondern auch zu gewandten, pflichttreuen und brauchbaren Männern erzogen wird. Der Vergleich der Mannschaften bei der Einstellung als Rekruten und zwei Jahre später bei der Entlassung zur Reserve zeigt die wohltätige Einwirkung des Militärdienstes auf den Körper, auf das Benehmen und die Lebensführung auf das deutlichste. Allgemein im Leben, insbesondere bei Zivilanstellungen, gilt der Umstand, daß jemand als Soldat gedient hat, als eine Empfehlung und als eine Garantie für seine Gesundheit.

Diese Wirkungen des Militärdienstes zeigen sich meßbar in den physischen Veränderungen des Körpers, welche die Körperlänge, das Körpergewicht, den Brustumfang und die Atmungsgröße betreffen.

Die Körpergröße fand Fetzer[1]) bei württembergischen Soldaten nach Ablauf des 1. Dienstjahres durchschnittlich um 5 mm vermehrt,

1) B. K. Fetzer, Ueber den Einfluß des Militärdienstes auf die Körperentwicklung, mit besonderer Berücksichtigung der Verhältnisse der Brust und mit Bezug auf die Beurteilung der Militärdienstfähigkeit. Stuttgart 1879. — Die Messungen wurden an 392 Rekruten des Württ. Inf.-Reg. Nr. 125 viermal im Jahre (Nov., Febr., Mai, Sept.) ausgeführt.

Frilley[1]) bei den französischen Rekruten des 16. Armeekorps nach 7 monatlicher Ausbildung nur bei den kleinsten Leuten um durchschnittlich 3 mm erhöht. Noch höhere Werte fand Jansen[2]) bei belgischen Rekruten, nämlich nach 2 Jahren um 10 mm, nach 4 Jahren um 17 mm das Längenwachstum erhöht (!). Zum Teil mag es sich hierbei um natürliche Wachstumsvorgänge bei den noch jungen Soldaten handeln; andernteils aber lässt sich eine Beeinflussung dieser Wachstumsvorgänge durch die täglichen körperlichen Muskelübungen nicht von der Hand weisen.

Das Körpergewicht pflegt im ersten Halbjahre unter dem Einflusse der ungewohnten angestrengten Beschäftigung im Freien bei der Mehrzahl der Rekruten (66,7 %) etwas abzunehmen: der Körper verliert hierbei hauptsächlich an Fett und an Wassergehalt, während die Muskeln fester und straffer werden. Von der 2. Hälfte des 1. Dienstjahres an aber nimmt das Körpergewicht der Leute fast durchweg zu (Fetzer). Es beruht diese Gewichtsvermehrung weniger auf der Ablagerung von Fett, als vielmehr auf der Vermehrung der Muskelmassen des Körpers.

Nach Beobachtungen von Diemer[3]) im XII. (Kgl. Sächs.) Armeekorps soll die frühere Art der Ernährung auf das Verhalten des Körpergewichts der Rekruten von bestimmendem Einfluß sein. War die frühere Lebens- und Ernährungsweise eine gute, üppige, so nimmt unter dem Einfluß der gesteigerten Leibesübungen und der einfachen Kost das Körpergewicht gewöhnlich ab; war aber die voraufgegangene Ernährung eine schlechte, wie bei den armen Webern und Fabrikarbeitern des sächsischen Erzgebirges, so nimmt regelmäßig das Gewicht während der Dienstzeit unter dem Einflusse der gesunden Bewegung und Ernährung und der streng geregelten Lebensweise langsam zu. Dementsprechend fand auch der Médecin principal Frilley bei den Truppenteilen des 16. französischen Armeekorps auffallende Verschiedenheiten im Verhalten des Körpergewichts während des 1. Dienstjahres: nämlich bei einem Artillerie-Regiment eine durchschnittliche Gewichtszunahme um 2,284 kg, bei einem anderen dagegen nur um 0,5 kg; bei

1) Frilley, Rapport d'ensemble sur les modifications survenues, après sept mois d'incorporation, dans la taille, le poids et le périmètre thoracique des jeunes soldats de la classe 1884 (u. 1885). Arch. de médec. et de pharmacie militaire, 1887, T. IX, p. 145 u. 1888, T. XI, p. 81.

2) Jansen, Etude sur la taille, l'amplitude de la poitrine et le poid des recruts du 11. de ligne. Arch. méd. belges, T. I, p. 450. 1872.

3) In Roths Jahresbericht über die Fortschritte auf dem Gebiete des Milit.-San.-Wesens, VI. Jahrg. für 1879, S. 49.

4 Infanterie-Regimentern durchschnittlich mehr als 1 kg, bei 4 anderen wieder weniger als 1 kg, ja, bei 1 Truppenteil fast gar keine Zunahme.

Zu ganz abweichenden Ergebnissen gelangte Prof. F. W. Beneke[1]) in Marburg, nämlich daß das Körpergewicht und auch die Körperlänge „im Laufe der Dienstzeit abnimmt" (!). Zu diesem Trugschluß konnte er nur durch die fehlerhafte Methode gelangen, daß er die 333 Mann des Jägerbataillons nicht von ihrem Diensteintritt an mindestens 2—3 Jahre hindurch beobachtete und regelmäßig maß und wog, sondern einfach eines Tages die 333 Mann nach ihrem Lebensalter notierte und dann eine einmalige Wägung und Messung ausführte. So fand er vom 21. bis zum 24. Lebensjahre eine Gewichtsabnahme von 8 Pfd. (!) und zugleich eine Abnahme der Körperlänge, und im 24. Lebensjahre überhaupt die allerniedrigsten Zahlen für Gewicht und Länge der Mannschaften. Beneke übersieht dabei, daß gerade die schwächlichen Leute gewöhnlich erst im letzten Gestellungsjahr (22.—23. Lebensjahr) zur Einstellung gelangen, und daß bei einem Jägerbataillon, zumal in einer Universitätsstadt, in der Regel viel Freiwillige dienen, an welche die geringsten körperlichen Anforderungen gestellt werden; endlich daß dienstpflichtige Studenten häufig bis zum 23. oder 24. Lebensjahr Ausstand erhalten. Kurzum, für die Beurteilung des Einflusses des Militärdienstes auf die körperliche Entwicklung ist die Statistik des Prof. Beneke ganz ungeeignet.

Den Brustumfang und die Atmungsgröße fanden alle Beobachter bisher schon von den ersten Wochen an deutlich vermehrt. Es nimmt, augenscheinlich unter dem Einflusse der gesteigerten Muskelarbeit beim Exerzieren und Turnen, die Tiefe der Einatmung und damit das Volumen der eingeatmeten Luft erheblich zu. So fand Fetzer schon im ersten Vierteljahr eine Vermehrung der Ausdehnungsfähigkeit der Lungen von 8,0 cm auf 10,1 cm und eine Steigerung der Atmungsgröße von 3800 auf 4300 ccm. Ebenso fanden Jansen eine Vermehrung des Brustumfanges um 1—2 cm und Frilley eine solche um durchschnittlich 1,23 cm innerhalb 7 Monaten.

Diese letztere Veränderung ist gesundheitlich die wichtigste. Denn die Steigerung der Athmungsfähigkeit ermöglicht die Ausführung größerer Arbeitsleistungen, z. B. beim Maschieren mit Gepäck, und bildet hier bei dem ausgebildeten, beständig in Uebung gebliebenen Soldaten ein wichtiges Schutzmittel gegen das Auftreten der Marsch-

1) F. W. Beneke, Bestimmungen der Körperlänge und des Körpergewichts der Mannschaften des 11. Jäger-Bataillons in Marburg. Virchows Archiv, Bd. 85, S. 177. (1881).

ohnmacht (Schlaffwerden) und des Hitzschlages (s. diesen). Diese Eigenschaft erklärt es, warum Leute, welche dem Dienst längere Zeit entwöhnt oder entzogen worden sind, auf Märschen im Sommer vorzugsweise leicht am Hitzschlag erkranken.

3. Die Reinlichkeit.

Eine der werthvollsten, durch die militärische Erziehung gepflegten Eigenschaften ist der Sinn für Reinlichkeit. Zunächst ist es natürlich die Reinhaltung der Kleidungs- und Ausrüstungsstücke, welche sorgfältig gelehrt, geübt und kontrolliert wird. Aber auch die Sorge für die Hautreinigung hat in den letzten Dezennien mehr und mehr Beachtung gefunden. Es ist nicht nur für die tägliche Reinigung der Hände und des Gesichts auf den Mannschaftsstuben oder in besonderen Waschräumen durch Darbietung von Waschbecken, Wasser und Handtuch (vergl. S. 183) in ausreichender Weise gesorgt, sondern es erhalten die Mannschaften auch im Winter 1—2 mal wöchentlich ein Brause-Vollbad und im Sommer 2—3 mal in der Woche ein Flußbad (S. 185).

Nur eins vermisse ich hierbei, welches für die Hautreinigung unentbehrlich ist, — die Seife. Eine Reinigung der von Natur fettigen Haut ohne Seife, nur mit Wasser, ist unmöglich, wovon sich jeder leicht selbst überzeugen kann. Seife ist nicht bloß für das Waschen der Hände und des Gesichts, des Halses und des Nackens unumgänglich notwendig, sondern auch für das Brausebad und selbst das Flußbad, wenn diese Bäder eine wirklich hautreinigende Wirkung haben, aber nicht bloß erfrischend wirken sollen.

Die Seife muß der Soldat, ebenso wie die anderen Putzmittel für Knöpfe, Stiefel und Gewehr, sich kaufen. Da er aber nur kärglich besoldet ist, kauft er sich gewöhnlich die billigste Sorte, welche von schlechten Materialien bereitet ist und Unreinlichkeiten, sowie scharfe Laugen im Überschuß enthält. Ich würde es als einen wichtigen Fortschritt in der Gesundheitspflege des Soldaten betrachten, wenn die Seife dem Manne geliefert würde, und zwar gute, reine und feste Natron-Kernseife, aus einer größeren zuverlässigen Fabrik bezogen. Bei denjenigen Truppenteilen, welche ihre Kantinen selbst bewirtschaften, wird den Mannschaften für billigen Preis ein Stück guter Seife käuflich geboten. In der französischen Armee gehört „1 morceau de savon = 100 g“ zur reglementsmäßigen Kriegsausrüstung des Mannes („Petit équipement“. S. 117). Möchten andere Armeen diesem Beispiele folgen.

Der berühmte Chemiker Justus v. Liebig tat einmal den Ausspruch, daß der jährliche Verbrauch eines Landes an Seife ein Gradmesser der Kultur dieses Landes sei. Den gleichen Maßstab könnte man auch an die Truppenteile der Armee anlegen. Es gibt aber noch einen anderen Weg, den Grad der Hautreinlichkeit zu kontrollieren, nämlich durch die Feststellung der Häufigkeit von Erkrankungen der Haut und der anhängenden Gebilde (Nägel, Haare, Unterhautzellgewebe).

In dem „Statistischen Sanitätsbericht“ über die preußisch-deutsche Armee gibt Gruppe X: „Krankheiten der äußeren Bedeckungen“ hierüber Auskunft. Es gehören dahin Hautkrankheiten jeder Art (akute und chronische), Zellgewebsentzündung, das Panaritium (Fingergeschwür), Unterschenkelgeschwür, Furunkel, Krätze u. a. Der größte Teil dieser Krankheiten wird durch mangelnde Reinlichkeit der Haut entweder erzeugt oder doch verschlimmert, oft in solchem Grade, daß selbst das Leben des Mannes in Gefahr gerät und eine längere Lazarettbehandlung notwendig ist. Aus einer leichten oberflächlichen Verletzung der Haut (Abschürfung, Quetschung, Riß, Stich, Schnitt) kann durch das Eindringen von Schmutz, welcher aus dem Staube der Luft oder bei Berührung mit Gegenständen auf der fettigen Haut hängen bleibt, eine Lymphgefäßentzündung mit Drüsenschwellungen, eine Hautrose, eine Zellgewebsentzündung mit langwierigen Eiterungen oder ein schmerzhaftes vereiterndes Panaritium werden. In der preußisch-deutschen Armee erkranken hieran alljährlich durchschnittlich noch 90 000 Mann oder 174 pro Mille der Kopfstärke, mit durchschnittlich 12 Behandlungstagen.

In den letzten 6 Berichtsjahren gingen an Krankheiten dieser Gruppe der Revier- und Lazarettbehandlung zu:

1896/97 . .	91 546 Mann	= 177,9 ‰ K.
1897/98 . .	89 403 „	= 173,8 „ „
1898/99 . .	86 281 „	= 167,7 „ „
1899/1900 .	86 064 „	= 165,2 „ „
1900/01 . .	82 028 „	= 155,2 „ „
1901/02 . .	78 653 „	= 145,5 „ „

Es zeigt also die Häufigkeit der Erkrankungen eine erfreuliche und stetige Abnahme. Nachdem gegenwärtig die Einrichtung von Brausebadeanstalten in fast allen Kasernen durchgeführt ist, dürfen wir vielleicht hoffen, daß die Abnahme der Häufigkeit noch weiter fortschreiten wird.

Daß die Benutzung winterlicher Badegelegenheit, aber stets mit

Seife, von großem Einflusse auf die Häufigkeit dieser Krankheiten ist bezw. sein wird, geht auch daraus hervor, daß gerade in den fünf Wintermonaten der Zugang an Kranken der Gruppe X am stärksten ist.

Im Durchschnitt der 6 Berichtsjahre folgen sich die Wintermonate hinsichtlich der Häufigkeit wie folgt:

März	mit Durchschn.	16,8	‰ K.
Januar	„ „	16,7	„ „
November	„ „	16,2	„ „
Februar	„ „	15,6	„ „
Dezember	„ „	14,4	„ „

Im Dezember erklärt der Weihnachtsurlaub, im Februar der um 3 Tage kürzere Monat die um 1.15 ‰ geringere Zugangsziffer als im Januar und März.

Von Interesse ist es zu erfahren, wie sich die einzelnen Landesteile unseres Vaterlandes an dieser Erkrankungshäufigkeit beteiligen. Die Verteilung des Krankenzuganges auf die einzelnen Armeekorps gibt hierfür einigen Anhalt.

Im Durchschnitt der 6 Berichtsjahre folgen sich in der Häufigkeit:

Armeekorps	Landesteil	Auf 1000 der Kopfst.
XVI.	Lothringen	mit 223,2 ‰ K.
XI.	Kurhessen-Nassau	„ 215,6 „ „
VII.	Westfalen	„ 194,9 „ „
VIII.	Rheinland	„ 193,5 „ „
II. bayerisches	Niederbayern	„ 190,0 „ „
XIV.	Baden	„ 184,6 „ „
II.	Pommern	„ 181,1 „ „
XV.	Elsaß	„ 181,0 „ „
XIII.	Württemberg	„ 170,4 „ „
X.	Hannover	„ 166,0 „ „
XVIII.	Großh. Hessen-Frankf. a.M.	„ 165,2 „ „
IV.	Provinz Sachsen	„ 164,6 „ „
I. bayerisches	Oberbayern	„ 163,8 „ „
V.	Posen	„ 162,0 „ „
IX.	Schleswig-Holstein	„ 156,4 „ „
XII. (Kgl. sächs.)	Königreich Sachsen	„ 153,0 „ „
XIII. „ „	desgl.	„ 152,0 „ „
VI.	Schlesien	„ 151,1 „ „
Gardekorps	Berlin	„ 141,2 „ „
III.	Brandenburg	„ 137,6 „ „
I.	Westpreußen	„ 129,3 „ „
XVII.	Ostpreußen	„ 125,2 „ „
		Mittelzahl 174,2 ‰ K.

Es zeigen somit gerade die westlichen Landesteile (Lothringen, Hessen-Nassau, Rheinland, Westfalen, Niederbayern, Baden, Elsaß) die höchste Erkrankungsziffer an Krankheiten der Haut und des Unterhautzellgewebes, während umgekehrt die östlichen Provinzen eine verhältnismäßig niedrige Zahl derartiger Erkrankungen haben. Ja, es nimmt sogar das westlichste Armeekorps, das lothringische XVI., mit 223,2 ‰ die höchste Stelle ein und auf der anderen Seite das fast am weitesten nach Osten geschobene XVII. Armeekorps (Westpreußen) mit 125,2 ‰ eine um fast 100 ‰ niedrigere und damit überhaupt die niedrigste Stelle in der Armee ein.

Eine Ausnahme hiervon macht nur Pommern, welches trotz östlicher Lage doch 7 ‰ über dem Durchschnitt Kranke hat. Der Durchschnittszahl 174,2 am nächsten kommen die in der Mitte Deutschlands gelegenen Landesteile bezw. Armeekorps, nämlich Württemberg, Oberbayern, Großherzogtum Hessen-Frankfurt a. M., Hannover, Provinz Sachsen. Auffallend günstig erscheinen das Gardekorps und das III. brandenburgische Armeekorps.

Im allgemeinen kann man also sagen, daß die Häufigkeit der Erkrankungen der Haut in der Armee von Westen nach Osten ziemlich regelmäßig und stetig bis um 100 ‰ abnimmt. Inwieweit hierbei klimatische Verhältnisse (Luftfeuchtigkeit, Wärmeschwankungen) oder kulturelle Verhältnisse im Sinne J. von Liebigs (Verbrauch von Seife!) eine Rolle spielen, läßt sich nicht mit Sicherheit entscheiden.

Zur Verminderung der Hauterkrankungen in der Armee gibt es zwei sehr wirksame Mittel, nämlich 1. den ausgiebigen Gebrauch von guter, reiner Seife bei allen Waschungen und Bädern, und 2. die regelmäßige Kontrolle der Hautsauberkeit durch Besichtigungen der Hände, der Füße, des Halses, des Gesichts und des Rumpfes im Beisein eines Sanitäts-Offiziers oder Unteroffiziers. Zur gründlichen Reinigung der Hände sollte im Winter den Mannschaften mit harter, trockener und rissiger Haut stets warmes Wasser zum Waschen kostenlos zur Verfügung gestellt werden.

Nach Märschen und Übungen in staubigem Gelände sollte den Mannschaften stets Gelegenheit gegeben werden, durch ein Bad (Flußbad oder Brausebad) die ganze Körperhaut zu reinigen. Bei warmem Wetter müssen durchgeschwitzte Hemden nach der Rückkehr sofort gewechselt werden. Durchgeschwitzte und durchgestaubte Halsbinden sollten gleichfalls nicht wieder getragen, sondern zugleich mit dem Schweiß-Hemde mit Seife gewaschen werden. Wer in diesen Dingen sorgfältig ist und die kleine Mühe des häufigen Waschens nicht scheut,

wird sich stets einer gesunden Haut — der Grundlage eines gesunden Wohlbefindens — erfreuen.

4. Gesundheitsstörungen bei einzelnen Dienstverrichtungen.

Die dienstliche Ausbildung des Soldaten ist durchweg so eingerichtet, daß gesundheitsschädliche Einwirkungen aus den einzelnen Dienstverrichtungen an und für sich nicht entstehen können. Wenn wir trotzdem im Verlaufe derselben Gesundheitsstörungen nicht selten auftreten sehen, so handelt es sich dabei entweder um eine individuelle Veranlassung dazu, oder es sind von außen hinzutretende Schädlichkeiten die Ursache davon. Zur I. Kategorie von Krankheiten gehören A) die mechanischen Verletzungen und Unglücksfälle, welche durch ein Versehen, durch Zufall oder durch Ungeschicklichkeit des Mannes verursacht werden. Oder B) es entwickeln sich auf Grund individueller Veranlagung unter dem Einflusse der dienstlichen Verrichtungen Gesundheitsstörungen, welche zur vorübergehenden oder dauernden Unterbrechung des Dienstes führen. Zur letzteren Gruppe gehören teils gewisse äußere Krankheiten (erworbener Leistenbruch, Exerzierknochen, Reitknochen, Trommlerlähmung, Wundlaufen und Wundreiten): teils die Mehrzahl der inneren, nicht infektiösen Krankheiten (Nerven- und Geisteskrankheiten, Herzfehler, akuter und chronischer Rheumatismus, gewisse Krankheiten der Atmungs- und Verdauungsorgane, Hitzschlag, Tuberkulose, Diabetes u. a.). In allen diesen Fällen bildet der Dienst nur die Gelegenheitsursache zur Erkrankung; der Umstand, daß nur einzelne Leute einer Truppe daran erkranken, kann nur in einer individuellen Veranlagung dieser Leute seinen Grund haben.

In der II. Kategorie von Fällen bilden von außen auf den Mann einwirkende Schädlichkeiten die Ursache der Erkrankung. Zu dieser Kategorie gehören A) die Erkältungskrankheiten (Muskel- und Gelenkrheumatismus, katarrhalische Entzündung der Respirationsschleimhäute mit Schnupfen, Husten und Heiserkeit, ferner Lungen- und Bauchfellentzündung, Rachenkatarrh und Mandelentzündung, bisweilen auch Nierenentzündung); B) die allerdings seltenen Fälle von Vergiftung durch den Genuß von Nahrungs- oder Genußmitteln (einschl. Alkohol und Tabak); endlich C) die ansteckenden Krankheiten, zu welchen a) die venerischen Krankheiten, b) die kontagiösen Augen- und Hautkrankheiten, und c) die Infektionskrankheiten gehören.

Die Verhütung von mechanischen Verletzungen und Unglücksfällen im Dienst ist Sache des militärischen Dienstbetriebes. Vorsicht,

Ermahnung und Belehrung, Unterstützung und Hilfsstellungen, z. B. bei Ausführung schwieriger Turnübungen, werden die Häufigkeit einschränken, aber niemals ganz verhüten können. Die Häufigkeit der Verletzung durch Platzpatronen erheischt besondere Vorsichtsmaßregeln.

Die durch den Dienst veranlassten inneren und äußeren Krankheiten, welchen eine individuelle Veranlagung zugrunde liegt, bilden den Inhalt einer besonderen Disziplin, der „Armeekrankheiten“, und werden in den einschlägigen Lehrbüchern[1]) eingehend abgehandelt. Hier können nur solche dieser Krankheiten Erwähnung finden, welche entweder in engerer Beziehung zur militärischen Ausbildung stehen, oder in größerer Häufigkeit bei der Truppe auftreten und durch geeignete Maßnahmen verhütet werden können, wie z. B. die Fußkrankheiten, Wundreiten und Hitzschlag auf Märschen.

Die Verhütung der Krankheiten der II. Kategorie, insbesondere die Bekämpfung der ansteckenden Krankheiten, wird den Gegenstand des folgenden Kapitels IX bilden.

a) Das Fußexerzieren.

Fußkrankheiten bilden eine Plage für jeden Kompagniechef bei der Rekruten-Ausbildung, sowie auf dem Marsche. Sie haben stets eine bestimmte Ursache, welche entweder in der Fußbekleidung liegt, oder in krankhafter Veranlagung des Fußes ihren Grund hat.

Die Fußbekleidung ist bereits im Kapitel V besprochen worden. Sowohl der inneren, als auch der äußeren Fußbekleidung wird gegenwärtig seitens der Truppenteile eine solche Sorgfalt zugewendet, daß sie nur äußerst selten die Veranlassung zur Erkrankung abgibt. Höchstens pflegen infolge von Nachlässigkeit des Mannes Falten in den Fußlappen oder hervorstehende Stifte und Nähte im Innern der Stiefel die Ursache zu bilden, was jedoch leicht zu verhüten ist. Häufiger liegen

1. Abnormitäten der Fußgestalt

vor. Verunstaltungen, welche durch unzweckmäßige frühere Fußbekleidung erzeugt wurden, bilden bei weitem die häufigste Veranlassung zu Beschwerden: insbesondere Übereinanderliegen der Zehen, stärkere Auswärtsbiegung der großen Zehe (durch spitze Schuhe), Verdickung und kugelige Auftreibung des Großzehenballen, Hühneraugen und Schwielen, Überbein (Sehnenscheidenerweiterung), Erschlaffung der Fußbänder und Plattfuß (vergl. S. 99). Schmerzen in den Füßen beim Exerzieren und auch

1) F. A. Düms, Handbuch der Militärkrankheiten. Leipzig 1896–1900. 3 Bände.

2) A. Morvaud, Les maladies du soldat. Paris 1894.

Anschwellungen der Füße sind hierbei eine häufige Erscheinung, welche gewöhnlich durch 1 tägige Bettruhe und ein Fußbad wieder verschwindet. Sind die Abweichungen von der normalen Fußform derart, daß Militärstiefel der gewöhnlichen Form (vergl. S. 105) nicht ohne Beschwerden getragen werden können, so ist zunächst die Anfertigung neuer Stiefel nach besonderen, der Fußabnormität nachgebildeten Leisten zu versuchen (vergl. S. 104). Läßt auch dieses Mittel im Stich und erscheint die vorschriftsmäßige Ausbildung des Mannes im Infanterie-Dienst aussichtslos, so würde, wenn der Mann sonst militärisch brauchbar ist, die Überweisung an eine andere Waffengattung (Kavallerie oder Train) anzustreben sein.

Auch ohne regelwidrige Fußbildung, ja bei ganz normal gebildeten Füßen können beim Fußexerzieren Schmerzen und Schwäche der Füße, verbunden mit Hautrötungen und auch wohl Anschwellung der Füße, auftreten, nämlich bei Rekruten, welche früher niemals Stiefel getragen haben, sondern entweder barfuß gingen oder nur Holzpantoffeln oder weiche Hausschuhe getragen haben. Hier führt gewöhnlich anfängliche Schonung, allmähliche Gewöhnung und von Seiten des Lehrpersonals die nötige Geduld zu ganz erfreulichen Resultaten. Meine eigenen Erfahrungen ergaben mir, daß solche Rekruten in der Regel die schönsten, völlig normal gebildeten und fehlerfreien Füße hatten und später die besten, marschfähigsten Soldaten wurden. Bequeme Hausschuhe, außer Dienst in der Kaserne getragen, sind für solche Leute, namentlich im 1. Jahre, unentbehrlich.

2. Schweißfuß.

Nicht selten bildet Schweißfuß die Ursache ähnlicher Beschwerden. Beim Fußexerzieren wird der Schweiß infolge der Muskelarbeit in stärkerem Grade an den Füßen abgesondert: er durchtränkt die Strümpfe oder Fußlappen, welche nun, da der Schweiß durch die Lederstiefel am Verdunsten gehindert wird, wie ein feuchter Umschlag auf den Fuß einwirken. Die Oberhaut des Fußes wird maceriert und läßt sich leicht abwischen; darunter erscheint die Haut (Lederhaut, Corium) gerötet, auch wohl etwas gedunsen, und empfindlich auf Druck. Diese Wirkung ist noch stärker und kann bis zur Blasenbildung sich steigern, wenn infolge Zersetzung des Schweißes noch scharfe, fettsäurenhaltige Stoffe (Baldriansäure, Kapronsäure), welche dem Schweiß den eigentümlichen widerlichen Geruch verleihen, auf die Haut einwirken. Diese Ursachen führen auch ungemein leicht bei fortgesetztem Stiefeldruck zum Wundlaufen (S. 263).

Zur Verhütung dieser Folgen des Schweißfußes besitzen wir gegenwärtig sehr wirksame Mittel.

α) Reinlichkeit. Täglich ein Fußbad, unter Anwendung von Seife. Auf jeder Mannschaftsstube befindet sich mindestens 1 Fußbadewanne[1]) für diesen Zweck. Im Winter kann für Fußbäder warmes Wasser in der Truppenküche verausgabt werden. — Auch andere Mannschaften als Fußtruppen sollten mindestens 1 mal in der Woche zur Instandhaltung dieses wichtigen Transportmittels ein Fußbad mit Seife gebrauchen.

β) Häufiger Wechsel der Strümpfe und Fußlappen. So oft sie vom Schweiße durchtränkt sind, müssen sie, um übelriechende Zersetzung zu verhüten, durch reine und trockene Strümpfe ersetzt werden, am besten nach jedem Fußbade. Daraus erwächst allerdings dem Manne die Unbequemlichkeit, die Strümpfe fast täglich waschen und trocknen zu müssen. Allein diese Notwendigkeit wird außerordentlich verringert durch die Anwendung von

γ) Arzneimitteln, welche nicht nur die Zersetzung des Schweißes verhindern, sondern auch die Menge des abgesonderten Schweißes außerordentlich verringern. Es sind 3 Mittel, welche hier in Betracht kommen, die Salicylsäure, die Chromsäure und das Formalin (Formaldehyd).

Die Salicylsäure wird als Streupulver oder Salbe angewendet. Bewährte Mischungen sind:

1. „Pulvis salicylicus cum Talco", offic., enthält Acid. salicylic. 3, Amyl. tritici 10, Talcum 87 g. — 100 g kosten 30 Pf. Zum Einstreuen in den Strumpf oder Fußlappen und zum Bestäuben des Fußes (mit Wattebausch).

2. „Sebum salicylatum", offic., enthält Acid. salicyl. 2,0, Acid. benzoic. 1,0, Hammeltalg 97,0 g. Zum Einsalben der Fußhaut.

Diese Mittel müssen täglich angewendet werden, am besten morgens vor dem Antreten und nachdem die Fußwaschung ausgeführt ist.

Von dauerhafterer Wirkung ist die Chromsäure[2]). Sie wird in Lösungen von 1—5 g auf 100 g destill. Wassers auf die Fußsohle und die Fußhaut aufgepinselt, mittels weichen Haarpinsels oder eines mit der Pinzette gehaltenen Wattebausches. Man tut gut, stets mit einer schwächeren Lösung (etwa 2proz.) zu beginnen und erst, wenn

---

1) Aus verzinktem Eisenblech in länglich runder Form, oben 42 cm lang und 34,5 cm breit, unten 36,5 cm lang und 29 cm breit. Höhe 18 cm (Anh. z. Garn.-Geb.-Ordn. „Geräteausrüstung", C. II. 9, S. 75).

2) Vergl. den Bericht über die in der Armee gesammelten Erfahrungen in der Deutschen militärärztl. Zeitschr. 1889, S. 199.

diese gut vertragen wird, zu stärkeren Lösungen überzugehen. Auch Fußbäder in 1 % starken Lösungen werden von manchen gerühmt, besonders bei Personen mit empfindlicher Haut. Die Chromsäure wirkt ätzend und geht mit der Oberhaut eine feste chemische Verbindung ein; diese Wirkung scheint sich bis in die Ausführungsgänge der Schweißdrüsen hinein fortzusetzen und dadurch die Fähigkeit zur Schweißsekretion zu vermindern. Die Wirkung hält mehrere Wochen an; die Pinselung muß daher nach 3—4 Wochen erneuert werden.

Das Formalin (Formaldehydum solutum des deutschen Arzneibuchs), welches mindestens 35 % Formaldehyd enthält, wurde vom Stabsarzt Dr. Gerdeck[1]) 1898 bei Fußschweiß empfohlen. Die Anwendung ist dieselbe, wie bei Chromsäurelösungen. Man pinselt entweder die Fußhaut ein mit dem offizinellen Formaldehyd. solut. oder mit Verdünnungen bis zu 30 %, morgens, mittags und abends und noch einmal am folgenden Morgen: oder man läßt Fußbäder mit $2^1/_2$—10 % Formaldehyd nehmen. Auch kann man das Innere der Stiefel desinfizieren, indem man abends 5—10 Tropfen der Lösung hineintropft, wo das Formaldehyd verdunstet. Die beim Einpinseln entweichenden Formaldehydgase reizen heftig die Augen und die Schleimhaut der Nase und der Atmungsorgane. Man muß daher die Pinselung der Mannschaften möglichst im Freien oder in einem gut gelüfteten Raume (Exerzierhaus) vornehmen. Auch hüte man die Finger vor der Berührung der getränkten Wattebäusche: denn die Oberhaut wird danach trocken, fest und pergamentartig und haftet so fest auf der Lederhaut (corium), daß sie erst nach Wochen verschwindet.

Auf dünnen, empfindlichen Hautstellen erzeugt Formaldehyd. sol. ein lebhaftes, schmerzhaftes Brennen, z. B. zwischen den Zehen und in der Achselhöhle. Man muß hier dünnere Lösungen von 10—20 % anwenden. Auch auf Wunden erzeugt Formaldehyd ein sehr schmerzhaftes Brennen, ähnlich wie Höllensteinlösungen; doch soll die Wirkung auf den Heilungsprozeß überraschend sein. Leute mit frischem Wundlaufen konnten schon am nächsten Tage wieder marschfähig in den Dienst gehen.

Auf Schweißfuß wirkt Formaldehyd nicht nur desinfizierend, sondern auch stark sekretionsbeschränkend. Die Fußhaut bleibt danach, ebenso wie Strümpfe und Fußlappen, meist vollkommen trocken. Erst wenn die pergamentartige Oberhaut abgenutzt ist, oft erst nach einem Vierteljahr, tritt allmählich der frühere Zustand wieder ein.

1) Kr.-Min.-Med.-Abt.-Verf. vom 30. Apr. 98 u. 27. Juni 99. — Deutsche militärärztl. Zeitschr.

Gegenwärtig gibt man einer Formaldehyd-Salbe den Vorzug, welche die Geruchsorgane weniger belästigt und doch gleich günstige Erfolge haben soll. Dieselbe hat folgende Zusammensetzung:

℞ Sapon. medic. pulv.	50,0 g
Formaldehyd. sol.	300,0 g
Paraffin. solid.	20,0 g
Adip. lanae anhydr. (Lanolini)	100,0 g
Sebi salicylati (Salicylsäuretalg)	525,0 g
Thymoli od. Ol. Gaulth	5,0 g

Zuerst wird das Formalin mit dem Seifenpulver in einer gut verschlossenen Flasche tüchtig geschüttelt, wobei sich eine leimartige Masse (Seifenleim) bildet. Sodann wird das Paraffin, Lanolin und der Salicylsäuretalg zusammengeschmolzen und flüssig dem Seifenleim hinzugesetzt, unter kräftigem Umschütteln. Nach erfolgter Abkühlung setzt man 5 g Thymol oder Gaultheriaöl hinzu. — Die Anwendung geschieht mittels sog. Schiebedosen aus feuerlackiertem Blech, d. i. Blechzylindern mit einem offenen und einem geschlossenen Ende; an letzterem läßt sich der Boden durch Fingerdruck hineinschieben, wobei am offenen Ende Salbe heraustritt, mit welcher nun die Haut bestrichen wird. Die genannte Mischung reicht aus zur Füllung von 40 Schiebedosen, von welchen jede etwa 240 g enthält.

3. Das Wundlaufen.

Es entsteht dadurch, daß bestimmte Stellen des Fußes beim Stehen und Gehen einem Druck oder einer Reibung ausgesetzt werden, teils durch Rauhigkeiten an der inneren Fläche des Stiefels (Nähte, Falten des Oberleders) oder Falten in den Fußlappen, Stopfstellen in den Strümpfen, teils durch Scheuern der Fußbekleidung bei Bewegungen des Fußes, besonders unterhalb der beiden Fußknöchel. Auch der einfache Druck der Sohle beim Marschieren kann bei empfindlicher, bezw. durch Schweißfuß macerierter Haut Wundlaufen erzeugen.

Es bildet sich zuerst an den gereizten Stellen eine mit Wasser gefüllte Blase, mit lebhaft geröteter Umgebung. Stehen und Gehen wird schmerzhaft empfunden. Kommt der Mann jetzt in ärztliche Behandlung oder kann er sich legen, die Stiefel ausziehen, die Blase aufstechen und den Fuß kühlen, so kann er gewöhnlich am nächsten Morgen schon mit den nötigen Vorsichtsmaßregeln (Bad, Formalinsalbe) wieder in den Dienst gehen. Tut er aber nichts, verheimlicht er das Leiden und tut weiter Dienst, so bricht die Blase auf, der Inhalt ergießt sich in die Fußbekleidung und die Oberhaut löst sich ab. Nun hat man eine wunde Hautfläche, welche eitert und allmählich

durch Abstoßung der oberen Schichten immer tiefer wird. Man sieht so nach wenigen Tagen ein regelrechtes vertieftes Hautgeschwür mit schwielig verdickten blauroten Hauträndern vor sich, welches stark eitert und eine geringe Neigung zur Heilung hat. Meldet sich der Mann erst jetzt krank, so braucht er mindestens 8—12 Tage Lazarettbehandlung zu seiner völligen Wiederherstellung.

Zur Verhütung des Wundlaufens gibt es 3 Mittel: 1. sorgfältiges Verpassen der Stiefel und Kontrolle des glatten, faltenlosen Sitzes der inneren Fußbekleidung; 2. täglich abends oder morgens ein Fußbad mit Seife, hiernach Anwendung der Mittel gegen Fußschweiß (Salicylsäure- oder Formalintalg, Formaldehydlösung oder Chromsäurelösung); 3. regelmäßige Besichtigung der Füße, bei Rekruten anfangs täglich, später in regelmäßigen Zeitabschnitten, auf Märschen an jedem Ruhetage, unter Hinzuziehung eines Sanitäts-Offiziers oder Unteroffiziers.

Diese letztgenannten Fuß-Besichtigungen kann ich nicht warm genug empfehlen[1]. Die Haut des Fußes spiegelt mit photographischer Treue jede schädliche Einwirkung der Fußbekleidung wieder. Das Vorhandensein von Schweißfuß oder von empfindlicher Haut wird gleichfalls leicht erkannt. Die Reinlichkeit des Mannes an den Füßen und die richtige Anwendung der gegen Schweißfuß dargebotenen Mittel kann auf das beste kontrolliert werden. Bei vorgefundenen Schäden können sofort die zur Beseitigung geeigneten Mittel in Anwendung gezogen und dadurch längeres Kranksein verhütet werden. Bei der Kavallerie sind derartige Besichtigungen (mit dem Roßarzt) schon seit langer Zeit, auf Märschen und Übungen an jedem Ruhetage, im Gebrauch und haben sich zur Instandhaltung des Pferdematerials vortrefflich bewährt. Was dem Kavalleristen das Pferd ist, das sind dem Infanteristen die Füße! Ein Truppenführer, welchem daran liegt, im Manöver oder im Kriege seine Infanterie durchweg marschfähig zu erhalten, kann dies nur erreichen durch regelmäßige Fuß-Besichtigungen (Fuß-Appelle) und frühzeitiges Erkennen etwa vorhandener Schäden und Schwächen.

Wie häufig das Wundlaufen in der preußisch-deutschen Armee auch jetzt immer noch ist, zeigt folgende Zusammenstellung aus den statistischen Sanitätsberichten.

Es kamen zur ärztlichen Behandlung in Revier und Lazarett an Wundlaufen:

1) Ich habe sie bereits in der Deutsch. militärärztl. Zeitschr., 1892. S. 389. empfohlen und begründet.

im Berichtsjahr	1892/93 . . .	8603 Mann	= 19,4 ‰ K.
„	1893/94 . . .	9676 „	= 20,9 „ „
„	1894/95 . . .	9480 „	= 19,0 „ „
„	1895/96 . . .	9540 „	= 18,5 „ „
„	1896/97 . . .	8729 „	= 17,0 „ „
„	1897/98 . . .	7474 „	= 14,5 „ „
„	1898/99 . . .	6871 „	= 13,3 „ „
„	1899/1900 . .	6507 „	= 12,3 „ „
„	1900/01 . . .	6023 „	= 11,1 „ „
„	1901/02 . . .	5389 „	= 10,0 „ „

Es hat also die Häufigkeit der Erkrankungen an Wundlaufen in der Armee von Jahr zu Jahr stetig abgenommen, was einesteils der erhöhten Fürsorge für zweckmäßige Fußbekleidung, anderenteils der jetzt allgemein gewordenen regelmäßigen körperlichen Reinigung durch Vollbäder (Brausebäder) und Fußbäder, und endlich der Vervollkommnung der Schweißfußbehandlung durch dauernd wirkende Mittel zuzuschreiben ist.

4. Die Fußgeschwulst.

Man versteht darunter eine umschriebene schmerzhafte Anschwellung auf der Mitte des Fußrückens, in der Gegend des 3. und 4. Mittelfußknochens, welche nach angestrengten Märschen, namentlich auf unebenen, gebirgigen Straßen, nicht selten, aber stets nur an einem Fuße, auftritt. Die Leute klagen über Schmerzen in dem Fuß, glauben ein Steinchen im Stiefel zu haben oder sich den Fuß vertreten (verbällt) zu haben oder auf einen spitzen Stein getreten zu sein. Nur selten aber ist eine bestimmte Gewalteinwirkung nachweisbar. Unter 186 von Tiedemann[1]) zusammengestellten Fällen war 131 mal einfache Marschanstrengung, 20 mal Sprung, 8 mal Stolpern, 8 mal Umknicken, 2 mal Auffallen eines Gegenstandes und je 1 mal Stoß gegen einen Stein, Eintreten in ein Loch und Stiefeldruck die von den Erkrankten angegebene Ursache; 15 konnten überhaupt keine Ursache angeben.

Das Wesen der Erkrankung blieb lange Zeit hindurch unaufgeklärt. Breithaupt[2]), welcher die erste und noch heute mustergültige Beschreibung des Leidens gab, nahm „eine entzündliche Anschwellung auf dem Fußrücken an, welche ihren Ausgangspunkt in der Gegend der Metatarso-phalangeal-Gelenke oder der Metatarsalknochen selbst

1) E. Tiedemann, Ueber die Häufigkeit und das Wesen der Fußgeschwulst. Dissert. Berlin, 12. März 1904. S. 19.

2) Breithaupt (Oberstabsarzt), Die Fußgeschwulst. Medizin. Zeitg. 1855, XXIV. Jahrg., Nr. 36 u. 37.

nimmt". Weisbach[1]) erklärte es für eine Entzündung der Bänder und Fascien des Mittelfußes (Syndesmitis metatarsea), während die französischen Militärärzte Pauzat[2]), Poulet[3]) und Martin[4]) die Erkrankung für eine Knochenhautentzündung (Périostite ostéoplastique des metatarsiens. Inflammation périosto-arthritique du pied) hielten. Einen ähnlichen Standpunkt vertrat Rittershausen[5]).

Erst die Einführung der Röntgenstrahlen in die Krankenuntersuchung brachte Klarheit über das Wesen der Fußgeschwulst. Stechow[6]) gelang es zuerst (21. Juli 1897), hierdurch nachzuweisen, daß in der großen Mehrzahl der Fälle ein Knochenbruch eines oder mehrerer Mittelfußknochen vorliegt und nur ein kleiner Teil mit mehr zylindrischer Verdickung der Knochen wahrscheinlich auf einer Knochenhautentzündung beruht. Von 35 untersuchen Kranken boten 31 die Erscheinungen des Bruches (spindelförmige Verdickung, Callusbildung) dar. Fast gleichzeitig, zum Teil schon einige Jahre früher (Kirchner 1894/95), hatten Schulte[7]) und A. Kirchner[8]) hauptsächlich auf Grund der Finger-Untersuchung und der Entstehungsursache dieselbe Ansicht ausgesprochen, daß fast sämtlichen Fällen von Fußgeschwulst ein Knochenbruch zugrunde liegt, indem sie die am 2., 3. oder 4. Mittelfußknochen fühlbare Verdickung als Callusbildung ansprachen. Die sonstigen Zeichen des Bruches: Verschiebung der Bruchenden, knirschendes Geräusch beim Bewegen derselben und abnorme Beweglichkeit, fehlen allerdings in den meisten Fällen; doch kann die Wahrnehmung dieser Erscheinungen durch die früh eintretende Callusbildung und die Konfiguration der Mittelfußknochen erschwert sein. Auch mag es sich, wie A. Kirchner annimmt, in vielen Fällen um eine bloße Einknickung (Infraktion) handeln. Andererseits spricht der stechende Schmerz an der Bruchstelle und die Unfähigkeit, mit dem Fuße fest aufzutreten und die Fußsohle am Boden abzuwickeln (Gehen), sowie

1) Deutsche militärärztl. Zeitschr. 1877, Heft 12.
2) Archives de méd. et de pharm. militaire, 1884, T. X, p. 337.
3) Ebenda, 1888, T. XII, p. 245.
4) Ebenda, 1891, T. XVIII, p. 336.
5) Milit.-Wochenbl. 1894, Nr. 75. — Deutsche militärärztl. Zeitschr. 1899, Heft 1.
6) Stechow, Fußödem und Röntgenstrahlen. Deutsche militärärztl. Ztschr. 1897, S. 559 u. 1899, S. 464. — Derselbe, Brüche der Mittelfußknochen, eine häufige Ursache von Fußödem. Vortr. a. d. 9. internat. Kongr. f. Hygiene u. Demographie zu Madrid, 1898.
7) Arch. f. klin. Chirurgie, Bd. 55, S. 872. 1897.
8) A. Kirchner, Ueber das Wesen der sogen. Fußgeschwulst. Wiesbaden 1898. — Derselbe, Deutsche militärärztl. Zeitschr. 1899, S. 79.

die plötzliche Entstehung durch indirekte oder direkte Gewalt für das Vorhandensein eines Bruches.

In einer gewissen Anzahl von Fällen, namentlich wo eine direkte Gewalt, ein Stoß, eine Quetschung, auf den Fuß eingewirkt hat, wird man, wenn die Röntgen-Untersuchung eine gleichmäßige Verdickung des Knochens ergibt, mit Stechow wahrscheinlich eine Periostitis (Knochenhautentzündung) annehmen müssen.

Die späteren Mitteilungen von Thiele (33 Fälle), Blecher (78 Fälle), Nion (575 Fälle), Tobold [1500 Fälle][1]) und von Maré[2]) haben diese Angaben durchweg bestätigt. Sichere Zeichen eines Bruches wurden von ihnen in 42,6 % bis rund 50 % der Fälle gefunden: in den übrigen war teils diese Diagnose wahrscheinlich, teils handelte es sich um ossifizierende Knochenhautentzündung.

Um ein Bild von der Häufigkeit dieses Leidens zu geben, seien die Zahlen aus dem statistischen Sanitätsbericht über die Preußisch-Deutsche und die Bayerische Armee hier wiedergegeben. Die Krankheit „Fußgeschwulst“ wird erst seit dem Berichtsjahre 1896/97 als besondere Nummer (No. 155) des Rapportschemas geführt: früher wurden die einschlägigen Fälle unter „Hautödem“ rubriziert.

Im Durchschnitt der letzten 5 Berichtsjahre 1896/97—1900/01 kamen wegen Fußgeschwulst in Behandlung

	Im Gardekorps	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.
		Armeekorps										
Abs. Zahl	943	686	921	707	469	851	526	974	532	897	607	984
in ‰ K	22.0	23,0	36,1	29,7	20,5	33,2	19.8	37.2	19,8	36,3	26,4	33,9

	XII.	XIII.	XIV.	XV.	XVI.	XVII.	XVIII.[3])	XIX.[3])	I.	II.	III.[4])
	Armeekorps								Kgl. Bayerisches A.-K.		
Abs. Zahl	1192	592	872	816	927	618	516	494	705	970	472
in ‰ K	40.5	27,5	29,0	26,2	34,1	22,1	23,8	30,2	26,2	31,4	26,6

Die Häufigkeit schwankt somit zwischen 19,8 ‰ und 40,5 ‰. Ein bestimmtes Verhältnis zu den einzelnen Armeekorps läßt sich bei der Kürze des Zeitraums noch nicht auffinden. Daß bisher in be-

1) Sämtlich in Deutsche militärärztl. Zeitschr. 1900, S 130; 1903, S. 3, 200, 573.

2) Arch. de médec. et de pharm. milit. T. 35, 1900, p. 409.

3) Im Durchschnitt der letzten 3 Berichtsjahre.

4) Im Durchschnitt der letzten 2 Berichtsjahre.

stimmten Armeekorps die Zahl der Erkrankten fast jedes Jahr erheblich, fast um das Doppelte, größer war, als in anderen, mag teils in Terrain- und Wege-Verhältnissen, teils in gesteigerten Anforderungen an die Mannschaften, teils endlich in der körperlichen Beschaffenheit des alljährlichen Ersatzes begründet sein. Es folgen sich in der Häufigkeit

Zwischen 40 und 30 ‰		Zwischen 30 und 20 ‰		Zwischen 20 und 10 ‰	
XII. Armeekorps	40,5 ‰	III. Armeekorps	29,7 ‰	IV. Armeekorps	20,5 ‰
VII. „	37,2 ‰	XIV. „	29,0 ‰	VI. „	19,8 ‰
IX. „	36,3 ‰	XIII. „	27,5 ‰	VIII. „	19,8 ‰
II. „	36,1 ‰	III. Bayer. „	26,6 ‰		
XVI. „	34,1 ‰	X. „	26,4 ‰		
XI. „	33,9 ‰	I. Bayer. „	26,2 ‰		
V. „	33,2 ‰	XV. „	26,2 ‰		
II. Bayer. „	31,4 ‰	I. „	23,0 ‰		
XIX. „	30,2 ‰	XVII. „	22,1 ‰		
		Garde- „	22,0 ‰		

Auffallend ist die vorwiegende Beteiligung der Mannschaften des I. Jahrganges. Im Berichtsjahre 1898/99 gehörten von 400 Erkrankten 339 dem I., 45 dem II. Dienstjahre an; unter 16 noch älteren befanden sich 12 zur Übung eingezogene Reservisten. Wahrscheinlich beruht die geringe Beteiligung der älteren Jahrgänge auf der größeren Geschicklichkeit und Muskelkraft beim Gebrauche der Beine, welche Erschlaffung der Muskeln und damit Neigung zum Stolpern und Fehltreten, sowie Unachtsamkeit beim Marschieren verhindert.

Daß Märsche und Felddienstübungen weit häufiger Veranlassung zur „Fußgeschwulst“ geben, als Exerzieren und Turnen, geht aus der größeren Häufigkeit der Erkrankungen im Sommer hervor. Im Durchschnitt der 5 letzten Berichtsjahre kamen im Sommer-Halbjahr (April bis September) 17,2 ‰, im Winter-Halbjahr (Oktober bis März) 11,1 ‰ Fälle von Fußgeschwulst vor.

Die Behandlungsdauer des einzelnen Falles wird von den einzelnen Beobachtern sehr verschieden angegeben (von 7 bis zu 49 Tagen!). Nach Kirchner, Thiele und Tobold beträgt sie etwa 3—4 Wochen. Jedenfalls ist eine vorzeitige Entlassung, wenn wirklich ein Knochenbruch vorliegt, nur schädlich und führt leicht zur Dienstunbrauchbarkeit.

Ein Mittel zur Verhütung des Leidens gibt es bis jetzt nicht. Die militärische Ausbildung und Kräftigung der Beine, die Erhöhung der körperlichen Gewandtheit und Geschicklichkeit bildet nach den

bisherigen Erfahrungen die beste Gewähr für das Verschontbleiben von Mittelfuß-Knochenbrüchen.

b) Gewehrübungen und Schießen.

Beschädigungen kommen bei den Griffe-Übungen und dem bloßen Exerzieren mit dem Gewehr nur selten vor. Seit der Abschaffung des Griffes „Faßt das Gewehr an" ist auch der früher so häufige „Exerzierknochen" im rechten Brustmuskel eine Seltenheit geworden.

1. Exerzierknochen.

Man versteht darunter die Entwickelung eines knöchernen Gewächses (Osteoms) im M. deltoideus der rechten Schulter, welche aus einer entzündlichen Wucherung des intramuskulären Bindegewebes infolge wiederholter Quetschung durch Anschlagen des Gewehrs an die rechte Schulter hervorgeht. Sie bilden sich unter Schmerzempfindungen im Verlaufe mehrerer Wochen und Monate aus und erreichen die Größe einer reifen Pflaume bis zu derjenigen eines Hühnereies, in der Längsrichtung dem Verlaufe der Muskelfasern folgend. Da sich diese Knochengeschwülste stets nur bei einzelnen Leuten finden, so scheint immer eine individuelle Disposition des Muskelgewebes zur „ossifizierenden Myositis" vorzuliegen.

Beim Zielen und Schießen wird der Gewehrkolben ebenfalls gegen die rechte Schulter gestemmt, welche außerdem beim Schuß den kräftigen Rückstoß empfängt. Auch hiernach ist Osteombildung in den Schultermuskeln gelegentlich beobachtet worden.

In den Oberarmmuskeln (M. biceps) wird nach Ausweis der Sanitätsberichte Knochengeschwulstbildung häufig beobachtet, und zwar infolge von Stoß mit dem Bajonettiergewehr, von Hufschlag und Muskelzerrung beim Turnen[1]. Häufig geht die Knochenbildung vom Periost benachbarter Knochen aus und sitzt daher dem Knochen fest auf, die anliegende Muskelsubstanz verdrängend. Doch kommen auch in der Muskelsubstanz selbst entstandene Exerzierknochen vor.

In neuester Zeit sind Knochenneubildungen (Osteome) in Muskeln nach subkutanen Verletzungen der Weichteile von den Militärärzten häufiger beobachtet worden (vergl. Sanitätsbericht 1900/01, S. 125). Sie betreffen teils die oberen, teils die unteren Gliedmaßen, seltener den Rumpf. An den Armen ist am häufigsten Stoß mit dem Bajonettier-Gewehr die Ursache, wobei stets der linke

1) Sanitätsber. 1897/98, S. 126.

Oberarm (M. biceps) getroffen wird. Hier geht die Neubildung größtenteils von der Knochenhaut aus. Seltener sind Verletzungen beim Turnen die Ursache. An den Beinen geben am häufigsten Hufschlag gegen den Oberschenkel und die täglich wiederholte Quetschung der Mm. adductores des Oberschenkels beim Reiten (Reitknochen) die Veranlassung zur Osteombildung. In einem Falle hatte sogar das Anschlagen des Säbelkorbes gegen die Außenseite des Oberschenkels beim Reiten zu einer Knochenneubildung im Muskel geführt.

In den meisten Fällen erfolgt nach der operativen Entfernung der Osteome glatte Heilung und Wiederherstellung der Dienstfähigkeit. Bisweilen bleiben Bewegungsstörungen durch tiefe bezw. mit dem Knochen verwachsene Narben zurück, welche dienstunbrauchbar machen. Noch seltener sind andere Störungen, wie Muskelatrophie und Drucklähmungen.

2. Verletzungen mit dem Bajonettiergewehr.

Sie sind in den Sanitätsberichten der letzten 10 Jahre auffallend häufig erwähnt. In der Gruppe XII (mechanische Verletzungen) sind die Quetschungen nächst Hufschlag am häufigsten durch Stoß mit dem Bajonettiergewehr veranlaßt. Die Mannschaften sollen nach der Vorschrift beim Bajonett-Fechten folgende Schutzvorrichtungen anlegen: eine Drahtmaske für das Gesicht; einen Brust und Unterleib deckenden und bis an die Kniee hinabreichenden Schurz aus gepolstertem Segeltuch, welcher oben durch Schlaufen an den Schultern aufgehängt und unten an den Oberschenkeln festgeschnallt wird; an den Händen derbe Lederhandschuhe; außerdem ist die Spitze des Bajonetts durch Aufsetzen einer gepolsterten Scheibe abgeplattet. Trotz dieser Vorsichtsmaßregeln kommen Quetschungen des Halses, des linken Ober- und Unterarms, der Außenseite des linken Oberschenkels, ja selbst der Brust und des Unterleibes (Eingeweide, Nieren), bezw. der Leistengegend (trotz Schurz) nicht selten vor. Im Sanitätsbericht 1896/97, S. 130, sind sogar 2 Erkrankungen des Herzens durch Bajonettstoß mitgeteilt (Endocarditis und Pericarditis), von welchen die eine zur Invalidität führte. Da die Leute im Eifer des Fechtens und im Vertrauen auf die Schutzhüllen gewöhnlich kräftig zustoßen, so scheint eine weitergehende Sicherung des Halses, der linksseitigen Gliedmaßen und eine stärkere Polsterung und breitere Anlage des Schurzes für den Bauch und die Brust behufs Vermeidung schwerer innerer Verletzungen wünschenswert.

3. Verletzungen durch Platzpatronen.

Auch diese kommen in den Berichten der letzten 15 Jahre auffallend häufig vor. Sie betreffen hauptsächlich den Kopf und Hals (Augen) und die Gliedmaßen, seltener den Rumpf.

Es gingen zu mit Schußverletzungen durch Platzpatronen

in den Berichtsjahren	Verletzte	davon geheilt	gestorben
1892—94 . . .	63	49	14
1894—96 . . .	272	228	44
1896/97 . . .	96	82	14
1897/98 . . .	112	90	22
1898/99 . . .	80	73	7
1899/1900 . . .	125	109	16
1900/01 . . .	147	127	20
Zusammen	895	758	137

Also im Durchschnitt der 9 Jahre kommen jährlich 100 Verletzungen durch Platzpatronen vor, von welchen 15 tödlich enden.

Es entsteht die Frage, ob sich diese Verletzungen nicht vermeiden lassen. Einen großen Teil der Schuld daran trägt die Konstruktion der Platzpatronen. Sie bestehen aus einer Metallhülse, deren eines Ende das Zündhütchen bildet. Diesem liegt unmittelbar die Pulverladung auf, welche noch durch 2 ineinander gestülpte, je 9 mm hohe Deckpfropfen aus Fließpappe festgehalten wird. Die Stelle des Geschosses nimmt ein hohler, dem Geschosse nachgebildeter Holzpflock ein. Die Einfügung dieses letzteren Bestandteils geschah im Jahre 1884, weil die inzwischen erfolgte Einführung des Gewehrs mit Mehrladevorrichtung die Anwendung von Platzpatronen von gleicher Länge notwendig machte.

Das hohle Holzgeschoß zersplittert leicht beim Anprall auf harte Körper (Knochen), wodurch die Wunden der Weichteile noch gefährlicher werden. Sonst sind die Verletzungen größtenteils leichte, wie schon die Zahl von 85 % Heilungen beweist. Von den Gestorbenen entfällt ein großer Bruchteil auf Selbstmörder. Ein anderer Bruchteil, nämlich 15 von 137 Gestorbenen, ist durch Wundstarrkrampf (Tetanus) zugrunde gegangen[1]).

Die bakteriologischen Untersuchungen der Oberstabsärzte Dr. Muscbold[2]) und Dr. Loesener[3]) haben ergeben, daß unter den Bestandteilen der Platzpatrone die Fließpappe nicht selten Tetanus-

1) Veröffentlichungen aus dem Gebiete des Militärsanitätswesens, Heft 23. — Schjerning, Kleinere Mitteilungen über Schußverletzungen. Berlin 1903.

2) Ebenda, S. 23.

3) Ebenda, S. 31.

Bazillen enthält, welche die Ursache der Wundkrankheit bilden. Von 35 untersuchten Platzpatronen erwiesen sich 20 = 57.14 % (!) bazillenhaltig. Die im hygienisch-chemischen Laboratorium der Kaiser Wilhelms-Akademie ausgeführten Nachprüfungen[1]) haben diesen Befund auch für die Platzpatronen aus der Munitionsfabrik in Spandau bestätigt. Gleichzeitig wurde festgestellt, daß die Pappe durch Behandlung mit strömendem Wasserdampf von 100° sich keimfrei machen läßt und daß derartig behandelte Pappe zur Fabrikation gleich gut verwendbar ist. Wir dürfen daher hoffen, daß in Zukunft die Todesfälle an Wundstarrkrampf nach den Platzpatronen-Verletzungen zu den Seltenheiten gehören werden.

4. Verletzungen durch scharfe Patronen

sind gleichfalls in der Armee ziemlich häufig. Aber sie betreffen zum weit überwiegenden Teile Selbstmörder; nur ein kleiner Bruchteil derselben beruht auf Unglücksfällen, welche durch Unvorsichtigkeit oder durch einen unglücklichen Zufall herbeigeführt wurden. Solche Verletzungen bezw. Todesfälle werden niemals ganz zu vermeiden sein.

Dasselbe gilt von denjenigen oft schweren Verletzungen, welche durch vorzeitiges Krepieren von Shrapnells, durch Entladung von Manöverkartuschen, durch explodierende Platzpatronen (Hämmern, Werfen ins Biwakfeuer), durch unvorsichtiges Hantieren mit der Zielmunition, durch abgesprengte Geschosse, durch Platzen von Gewehren, Kanonenschläge, Zündladungen und dergleichen hervorgerufen werden.

5. Beschädigungen des Gehörorgans beim Schießen.

In der Regel handelt es sich um Einrisse des Trommelfells und deren Folgezustände, welche infolge des kräftigen Luftdrucks beim Abfeuern von Schüssen in nächster Nähe des Ohres zustande kommen. Wenn solche Risse auch häufig gar keine Beschwerden machen und daher einige Zeit unbemerkt bestehen können, so bildet doch der Spalt im Trommelfell eine Eintrittspforte für Staub, Sand, Schmutz und infektiöse Stoffe, welche eine (eitrige) Entzündung der Paukenhöhle mit beträchtlichen Gehörstörungen und oft schweren Folgezuständen hervorrufen. Nächst der Ohrfeige und dem Kopfsprung beim Baden ist der Knall beim Abschießen die häufigste Ursache der Trommelfellzerreißung.

Früher war diese Verletzung bei Artilleristen häufiger, als bei Infanteristen. Seitdem aber die Kanoniere beim Schießen der Vor-

1) Ebenda, S. 43.

schrift gemäß Watte in den Ohren tragen sollen, gibt der Gewehrschuß häufiger Veranlassung zum Trommelfellriß[1]). Es wäre daher wünschenswert, daß die gleiche Vorschrift auch für das Schießen der Fußtruppen erlassen wird, wenigstens für solche Mannschaften, welche beim Schießen unangenehme Empfindungen im Ohre haben.

c) Turnen.

Sowohl Freiübungen als auch Geräteübungen geben gegenwärtig nur selten Veranlassung zur Beschädigung. Seit der Abschaffung des Kastens als Turngerät sind die früher häufigen Quetschungen der Hoden, der Leisten, der Beckeneingeweide (Harnblase) ganz ausgeblieben.

Dagegen treten im Laufe des Dienstes Erkrankungen an den Händen auf, an deren Entstehung die Turnübungen an Geräten, das Fechten, die Gewehrgriffe und die Hantierungen beim Reinigen und Putzen der Waffen und anderer Ausrüstungsgegenstände ohne Zweifel beteiligt sind. Es gehören hierher der schnellende Finger und das Panaritium.

1. Schnellender (federnder) Finger.

Man versteht hierunter eine Erkrankung der Beugesehne einzelner Finger derart, daß der gebeugte Finger nur bis zu einer bestimmten Grenze gestreckt werden kann, dann aber wieder zurückfedert. Manchmal ist sowohl Beugung als auch Streckung in dieser Weise behindert. Durch wiederholten angestrengten Versuch gelingt es bisweilen, den Finger über das Hindernis hinwegzubringen und vollständig zu strecken; bei der Rückkehr in die Beugestellung wiederholt sich dann dasselbe Spiel in umgekehrter Reihenfolge. Nach den Beobachtungen und Untersuchungen von Oberstabsarzt Schulte[2]) beruht das Leiden auf fühlbaren knotigen Verdickungen der Beugesehnen in der Hohlhand von Linsen- bis Erbsengröße, welche bei Personen mit dünner empfindlicher Haut (Einjährig-Freiwilligen) während der Ausbildungsperiode besonders beim Gewehrübernehmen und Halten des übergenommenen Gewehrs, sowie in späterer Zeit beim Gewehrtragen auf Märschen durch den Druck der äußeren scharfen Kolbenkante auf die Beugesehnen in der Gegend der Fingerlinie entstehen. Der

1) Vergl. Sanitätsber. 1897/98, S. 115, Spalte 2.

2) Schulte, Federnde Finger in der deutschen Armee. Deutsche militärärztl. Zeitschr. 1897, Heft 12, S. 513. — Vergl. auch Düms, Handb. d. Militärkrankheiten. Leipzig 1896, Band I, S. 218.

Kolben trägt zum Schutze eine eiserne Schiene, welche die ganze Breite der unteren Kolbenfläche einnimmt. Die äußere Kante trifft bei der genannten Gewehrhaltung die Hohlhand dicht hinter der Fingerlinie. Entweder bilden fibrinöse Ablagerungen in den Sehnenscheiden oder knotige Verdickungen der Sehne selbst das Hindernis für den Durchgang der Sehne durch den zentralen Scheidenring. Eigentümlich ist, daß nur die 3 letzten Finger von der Krankheit betroffen werden, und zwar in 91 % der Fälle nur diejenigen der linken Hand.

In den Sanitätsberichten werden alljährlich 4 bis 8 Fälle von federndem Finger mitgeteilt. Das Leiden heilt oft ohne operativen Eingriff durch völlige Ruhe und Massage. Operative Eingriffe führen leicht durch tiefgehende Narben zur dauernden Beweglichkeitsbeschränkung. Fortbestand des Leidens bedingt, z. B. bei Verweigerung der Operation, Dienstunbrauchbarkeit. Prophylaktisch empfiehlt Schulte, die Kolbenenden abgerundet zu gestalten.

2. Das Panaritium (Fingergeschwür).

Das Panaritium (Fingergeschwür) ist nicht nur weit häufiger, sondern auch ungleich gefährlicher als das erstgenannte Leiden. Man versteht darunter eine eiterbildende Entzündung der Haut und des Unterhautzellgewebes eines Fingers, welche gewöhnlich aus kleinen, unbeachtet gebliebenen Hautverletzungen durch Eindringen von Staub und Schmutz (Streptococcus pyogenes) entsteht und die Tendenz hat, unter der Haut sich weiter zu verbreiten. Die Gefahr dieses Zustandes besteht darin, daß der unter der Haut sich ansammelnde Eiter wegen der Dicke und Rigidität der Haut nicht nach außen durchbrechen kann, sondern sich zwischen den hier zahlreichen Sehnen, Sehnenscheiden, Gelenkbändern und Fascien (Fascia palmaris) weiter nach aufwärts verbreitet und die eiterbildende (phlegmonöse) Entzündung unter der Haut weiter trägt. Es können so an der Hand ausgedehnte phlegmonöse Entzündungen und Vereiterungen bestehen, mit beträchtlicher Schwellung und Spannung der Haut, mit lebhaften Schmerzempfindungen und hohem Fieber. Gelingt es, durch frühzeitige tiefe Einschnitte die Haut und die Fascien zu entspannen und dem Eiter den Weg nach außen zu öffnen, so kann unter geeigneter Behandlung (Ruhigstellung, Fixierung der Hand und des Vorderarmes, Bedecken der Wunden mit häufig gewechselten Karbolkompresen oder trockener Jodoformgaze) sehr wohl — dies ist bei frühzeitiger Krankmeldung der häufigere Fall — Heilung eintreten, wenn auch bisweilen mit Beweglichkeitsbeschränkung der Finger, oder der Hand, welche

die Dienstfähigkeit in Frage stellt. Bei verspäteter Krankmeldung aber kann durch Weiterkriechen des giftigen Eiters Lymphgefäßentzündung und allgemeine, das Leben bedrohende septische Infektion eintreten.

Wie häufig das Leiden immer noch in der Armee ist, zeigt die nachfolgende Übersicht.

Es gingen zu an Panaritium

Berichtsjahr	Zahl der Kranken	‰ K.	Davon entlassen als Geheilt %	Davon entlassen als Dienstunbrauchbar %	Behandlungstage pro Kopf
1890/1891	10700	24,0	95,0	1,9	16,2
1891/1892	9787	22,5	95,0	1,9	
1892/1893	9440	21,5	92,5	2,2	16,5
1893/1894	9937	21,3	92,8	2,4	16,3
1894/1895	9372	18,5	91,9	1,9	17,0
1895/1896	8742	17,0	92,7	2,2	17,0
1896/1897	7844	15,2	96,6	1,9	18,0
1897/1898	7599	14,8	96,2	2,2	19,3
1898/1899	6734	13,1	96,1	2,1	19,9
1899/1900	6831	13,1	96,2	2,2	20,2
1900/1901	6377	12,1	96,2	2,2	19,9

Es hat also die Zahl der Erkrankten erfreulicherweise seit 1890[1]) stetig abgenommen und zwar von 24 ‰ bis auf 12,1 ‰ K. Jedoch ist die Zahl der durch das Leiden dienstunbrauchbar Gewordenen im Verhältnis zur Gesamtkrankenzahl unverändert geblieben. Mit Beziehung hierauf erscheint es dringend wünschenswert, daß die erkrankten Leute sich nicht zu spät erst in ärztliche Behandlung begeben und andererseits die Revierdienst tuenden Ärzte solche Kranke möglichst frühzeitig der Lazarettbehandlung überweisen. Die Behandlungs- und Heilungsdauer wird dadurch nur abgekürzt.

Eine Verhütung dieses schmerzhaften, gefahrvollen Leidens muß als durchaus möglich bezeichnet werden. Der Umstand, daß dieses Leiden in gebildeten Kreisen, wo man gewöhnt ist, sich die Hände häufig, nach jeder schmutzigen Arbeit, mit Seife und Handbürste zu waschen und gelegentlich kleine Hautwunden sogleich mit einem Heftpflaster zu bedecken, so gut wie garnicht vorkommt, beweist, daß

1) In diesem Jahre hatte die Med.-Abt. des Kriegs-Min. unter dem 4. Febr. 1890 eine Verf. (Nr. 552/9. 89. M.-A.) erlassen, in welcher auf die Ursachen der Erkrankung und die Mittel zur Verhütung bezw. Einschränkung derselben hingewiesen wurde. Diese Verfügung wurde zur allgemeinen Kenntnis der Armee gebracht.

auch beim Soldaten eine Verhütung des Panaritiums möglich ist. Man halte die Leute nur an, sich nach jeder mit Staub oder Schmutz verbundenen Arbeit (Kleiderreinigen, Gewehrputzen, Essen usw.), aber mindestens 3mal am Tage — morgens, mittags und abends — die Hände zu waschen unter Benutzung von Seife und Handbürste und im Winter unter Gewährung von warmem Wasser. Zur Kontrolle der Ausführung dieser Maßregel und behufs frühzeitiger Ermittelung von bestehenden Wunden und Entzündungen dienen am besten regelmäßige Hand- und Fingerbesichtigungen, welche zweckmäßig mit den Fußbesichtigungen (S. 264) verbunden werden, bei Rekruten im I. Halbjahr täglich, später 2- bis 3mal in der Woche. Auch müssen die Leute angewiesen werden, bei der kleinsten Verletzung an der Hand die Revierkrankenstube aufzusuchen und vom Sanitätsunteroffizier die Wunde sich mit einem Pflaster bedecken zu lassen, erforderlichenfalls nach voraufgegangener Reinigung und Desinfizierung.

d) Reiten und Pferdepflege.

Die Muskelanstrengung der Beine und des Beckens beim Reiten, sowie die damit verbundene Reibung der Haut zwischen den Beinen und am Gefäß führen erfahrungsgemäß zu einer Reihe von meist unbedenklichen Gesundheitsstörungen, von welchen — wenn wir von den Muskelschmerzen des Anfängers absehen — der Knieschmerz der Reiter, das Wundreiten und der Reitknochen die häufigsten sind. Hieran reihen sich die hinsichtlich der Schwere der Erkrankung ungleich bedeutungsvolleren Verletzungen durch Hufschlag der Pferde.

1. Der Knieschmerz der Reiter.

Er besteht in schmerzhaften Empfindungen im Knie, besonders dicht über und zu beiden Seiten der Kniescheibe, welche nach angestrengtem Reiten im Sattel, namentlich nach langem Trabreiten in sog. englischer Manier (Federn des Körpers in den Knieen), auftritt. Umfaßt man das Knie mit der rechten Hand, so wird der Griff an den bezeichneten Stellen schmerzhaft empfunden.

Das Leiden beruht auf einer allzustarken Anspannung oder Dehnung der breiten Sehne des großen vierköpfigen Streckmuskels am Oberschenkel (M. quadriceps femoris) beim Reiten in kurz geschnallten Steigbügeln. Er tritt in gleicher Weise auf bei angestrengtem Radfahren, insbesondere nach längerem Bergauf-Fahren, z. B. im Gebirge. Nicht zu verwechseln damit ist der Hautschmerz am Knie,

welcher durch den Druck des Reithosenbesatzes beim Reiten im Sattel bisweilen hervorgerufen wird.

Der Knieschmerz pflegt nach einigen Tagen Ruhe, am besten in ausgestreckter Lage (Bettruhe), zu verschwinden, hinterläßt aber noch längere Zeit eine Schwäche im Knie zurück. Andauernde starke Spannungen der Strecksehne würden daher in den ersten Wochen zu vermeiden sein. Prophylaktisch ist strenge Vermeidung kurzgeschnallter Steigbügel zu empfehlen.

2. Das Wundreiten.

Es entsteht ähnlich wie das Wundlaufen durch Druck oder Reibung der Haut an der Innen- und Hinterseite der Oberschenkel und am Gesäß beim Reiten. Häufig sind Falten oder Nähte im Hemde, in den Unterhosen oder in den Reithosen die Ursache. Aber auch bei vollkommen glatt anliegenden Reithosen ohne Naht, wie sie gegenwärtig alle berittenen Truppen tragen, kann die Haut durch die Auf- und Abwärtsbewegung des Rumpfes bei fest an das Pferd angeklammerten Oberschenkeln (beim Reiten auf Decke) wundgerieben werden. Dies tritt umso leichter ein, wenn die Haut entweder weich und empfindlich ist oder durch den beim Reiten abgesonderten Schweiß erweicht und mazeriert wird. In diesem Falle löst sich die Oberhaut (Epidermis) beim Reiten, selbst im Sattel, leicht ab; die bloßliegende gerötete Lederhaut (Corium) bildet bei Fortdauer des Reitens eine stark nässende, alsbald eiternde Fläche, welche sich allmählich vertieft und nun ein reguläres, schwer heilendes Hautgeschwür bildet.

Wie häufig das Wundreiten in der Armee zurzeit noch ist, lehrt folgende Zusammenstellung[1]).

Es gingen zu

im Berichtsjahr	1892/93	1421	Mann
"	1893/94	1282	"
"	1894/95	1322	"
"	1895/96	1196	"
"	1896/97	1242	"
"	1897/98	1082	"
"	1898/99	771	"
"	1899/1900	745	"
"	1900/01	749	"

1) Erst vom Berichtsjahre 1892/93 an ist Wundlaufen und Wundreiten in den Tabellen getrennt berechnet. Da die Kopfstärke der in Betracht kommenden berittenen Truppenteile nicht bekannt ist, konnte die Prozentberechnung nicht gemacht werden.

Der Zeit nach entfallen auf die 6 Wintermonate, d. i. die Zeit der Rekrutenausbildung, Oktober bis März, 3,3 mal soviel Erkrankungen, wie in den Sommermonaten von April bis Ende September. Es geht hieraus wiederum hervor, daß die mangelnde Gewöhnung bezw. Abhärtung der Haut und das Reiten auf bloßer Decke bei Mangel an Übung das Wundreiten begünstigt.

Trotz der Vermehrung der Kopfstärke der Kavallerie, Artillerie und des Train durch die Neubildung mehrerer Armeekorps hat doch die Zahl der an Wundreiten Erkrankten in erfreulicher Weise fast um die Hälfte abgenommen. Aber da Wundreiten ebenso wie Wundlaufen zu den vermeidbaren Krankheiten gehört, so muß eine noch viel weiter gehende Verminderung angestrebt werden.

Zur Vorbeugung empfiehlt sich bei Rekruten tägliche Waschung der Haut zwischen und hinter den Oberschenkeln einschließlich des Gesäßes mit Seife und Wasser. Nachheriges Einfetten der abgetrockneten Haut mit Salicylsäuretalg ist oft nützlich, namentlich bei Neigung zum Schwitzen. Noch wirksamer aber ist das 2- bis 3malige Bestreichen der Haut mit Formaldehydlösung; man fange mit 10 % starker Lösung an. Wird diese gut und ohne Brennen ertragen, so kann die Wiederholung mit einer 20 % und dann 30 % starken Formaldehydlösung vorgenommen werden. Höher hinaufzugehen ist wegen der Ätzwirkung nicht ratsam.

Formaldehyd besitzt die Eigenschaft, der Haut eine pergamentartig feste und trockene Beschaffenheit zu geben. Die Schweißsekretion wird dabei vollständig aufgehoben. Die Haut wird dadurch fester und widerstandsfähiger. Der Infanterist kann danach besser marschieren, der Kavallerist reiten ohne wund zu werden. Wem die Trockenheit der Haut unangenehm ist, der kann sie nachträglich immer noch mit Salicylsäuretalg oder Lanolin geschmeidiger machen. Daß dabei Falten im Hemde und Nähte in der Hose (Reitbesatz, Flicken) vermieden werden müssen, versteht sich von selbst.

3. Reitknochen.

Die Reitknochen entwickeln sich am häufigsten in den Anziehermuskeln an der Innenseite des Oberschenkels (Mm. adductores), welche in den ersten Wochen des Reitunterrichts durch das Anklammern der Beine an den Körper des Pferdes am meisten angestrengt werden. Über die Art ihrer Entstehung gilt das über die Exerzierknochen (S. 269) Gesagte. Auch sie entwickeln sich allmählich im Verlaufe von 3 bis 6 Wochen unter Schmerzempfindungen

in den Muskeln, welche das Reiten beeinträchtigen, ja schließlich unmöglich machen. Durch Operation sind sie meistens leicht zu entfernen.

Ein prophylaktisches Schutzmittel dagegen gibt es nicht. Ohne Zweifel gehört eine individuelle Disposition zur Bildung von Knochengewebe aus Bindegewebe, um die Entstehung solcher Osteome bei nur wenigen Personen und aus geringfügigen Anlässen zu erklären. Denn nur so wird es verständlich, daß schon das Anschlagen des Säbelkorbes an die Außenseite des Oberschenkels beim Reiten in einem Falle genügte, um eine Knochengeschwulst in den getroffenen Muskeln hervorzurufen.

4. Verletzungen durch Hufschlag.

Sie sind nicht nur unendlich häufig in der Armee, sondern sie gehören auch zu den schwersten Verletzungen der Soldaten im Frieden, welche wir beobachten. Sie kommen an allen Körperteilen vor und bestehen nicht bloß in Quetschungen der Weichteile, sondern auch in Zerschmetterungen der Knochen und Verletzungen lebenswichtiger innerer Organe (Gehirn, Auge, Gehör, Herz, Lungen, Leber, Magen, Nieren, Bauchspeicheldrüse, Blutgefäße, Harnblase u. a.). Man lese nur in den Sanitätsberichten die Abschnitte: Quetschungen und Zerreißungen (No. 165 bis 167 des Rapportmusters) und Knochenbrüche (No. 168 bis 179 des Rapp.).

Es drängt sich hier unwillkürlich die Frage auf, ob sich derartige schwere Verletzungen im Frieden nicht vermeiden oder doch erheblich einschränken lassen. Nicht immer liegt ein bloßer Zufall vor, sondern in der Mehrzahl der Fälle handelt es sich unstreitig um die Unvorsichtigkeit der Leute beim Umgang mit Pferden. Oft wiederholte Ermahnungen der Mannschaften und Hinweis auf die Gefahren einer solchen Verletzung, sowie eine Beaufsichtigung der Leute beim Pferdeputzen, beim Hufbeschlag, beim Heraustreten und und Rangieren, bezw. beim An- und Abschirren, endlich strenges Verbot aller Neckereien oder Mißhandlungen der Pferde — das alles würde der Häufigkeit dieser schweren Verletzungen ohne Zweifel Abbruch tun. Auch sollte Personen, welche mit Pferden nicht umzugehen verstehen, die Berührung von Pferden untersagt werden.

Das Pferd ist von Natur ein gutmütiges Tier. Der Schlag mit den Hufen ist fast stets eine Abwehrbewegung, welche hervorgerufen wird durch einen Reiz (Schmerz), welcher die Haut trifft.

e) Baden und Schwimmen.

Die gesundheitlichen Rücksichten hierbei beziehen sich 1. auf die Temperatur des Wassers, 2. die Dauer des Bades und 3. den Schutz des Gehörorgans gegen Verletzungen.

1. Die Temperatur des Wassers.

Bäder im Freien sollten im Sommer erst begonnen werden, wenn die Temperatur des Flusses oder Seees mindestens + 16° R. erreicht hat. Gerade beim ersten Bade ist die Haut noch sehr empfindlich gegen Kälte. Die Gewöhnung daran wird erst allmählich erreicht. Sind die Mannschaften während des Sommers regelmäßig wöchentlich 2- bis 3mal gebadet worden, so kann man das Baden selbst in den kühleren Herbstmonaten September und Oktober noch fortsetzen, solange die Temperatur des Wassers nicht unter 15° R. heruntergegangen ist.

2. Die Dauer des Bades.

Die Dauer des Bades richtet sich ganz nach der Temperatur des Wassers. Bei einer Anfangstemperatur von 16° R. ist eine Dauer von höchstens 3 bis 5 Minuten zu gestatten; bei 17° R. 5 bis 7½ Minuten; bei 18° R. und darüber 7½ bis 10 Minuten. Länger als 10 Minuten zu baden ist, selbst im warmen Sommer, nicht ratsam. Die erfrischende Wirkung des Bades geht schon nach den ersten Minuten vorüber: alsdann fängt es an, behaglich zu werden; aber nach Verlauf von 8—10 Minuten wirkt es erschlaffend.

Vollends ist eine längere Dauer zu vermeiden bei Schwimmschülern. Der allzulange Aufenthalt im Wasser wirkt einesteils zu stark wärmeentziehend auf den Körper, anderenteils nachteilig auf die Wärmeregulierung der Haut.

Die Temperatur des Fluß- und Seewassers ist im Sommer stets niedriger als die Temperatur der Haut (30° C. oder 24° R.). Bei einer Wasserwärme von 17° R. beträgt die Temperaturdifferenz 7° R. oder 9° C. Das Eintauchen des entkleideten Körpers in ein um 9° C. kälteres Wasser bedeutet einen kräftigen Reiz für die Hautnerven und die Hautblutgefäße. Bei täglicher Wiederholung dieses Vorganges werden Hautnerven und Hautgefäße geübt in der Fähigkeit, den Körper gegen Wärmeverluste zu schützen durch Verengerung der Hautgefäße und hierdurch erzeugte Blutleere der Haut. Hierauf beruht die abhärtende Wirkung kalter Bäder und der dadurch bewirkte relative Schutz gegen Erkältungen.

Aber diese Uebung der Wärmeregulierung ist eine einseitige. Es bleibt hierbei die andere Seite der Wärmeregulierung, der Schutz gegen Erhitzung, ungeübt. Ja, es pflegt sogar, wie es bei antagonistischen Funktionen gewöhnlich der Fall ist, bei einseitiger Tätigkeit und Ausbildung des einen Faktors der antagonistische Faktor in seiner Leistungsfähigkeit geschwächt zu werden. Diese Schwäche der Wärmeregulierung, die Haut gegen äußere Hitze und dadurch verminderte Wärmeabgabe des Körpers zu schützen, wird — wie ich nachgewiesen habe[1]) — verhängnisvoll auf Märschen im Sommer, wo nicht bloß die äußere Luftwärme eine höhere, die Wärmeabgabe des Körpers erschwerende ist, sondern auch die Wärmeproduktion des Körpers bedeutend gesteigert ist. Hier, wo die Wärmeregulierung der Haut sonst alle Schleusen zu öffnen pflegt, wo die Haut strotzend rot mit Blut gefüllt ist und der Schweiß aus allen Poren rinnt: hier versagt bei Schwimmschülern die Wärmeregulierung ihren Dienst im Schutze gegen Überhitzung: die Haut wird kaum feucht, die Blutgefäße der Haut sind nur mäßig gefüllt, eine Aufstauung der Wärme im Körper ist unvermeidlich.

Unter den von mir durchgesehenen Krankengeschichten sämtlicher Hitzschlagfälle aus den letzten 10 Jahren fand ich 2, welche Schwimmschüler betrafen (a. a. O. S. 141). Beide waren von derselben Kompagnie und am gleichen Tage erkrankt. Beide starben. — In beiden Fällen war die Haut „trocken und heiß“.

Also Schwimmschüler fernhalten von Märschen an heißen Tagen! Sie dürfen nur zum Schießen, Turnen und kleinen Felddienstübungen kommandiert werden.

3. Beschädigungen des Gehörs.

Beschädigungen des Gehörs beim Baden und Schwimmen sind verhältnismäßig häufig. Die Leute geben gewöhnlich an, daß ihnen Wasser in das Ohr gekommen sei. Manchmal handelt es sich nur um leichten Katarrh des äußeren Gehörganges, welcher nach Entfernung der angesammelten Unreinlichkeiten (Ohrenschmalz, Staub, Sand) in der Regel leicht zu beseitigen ist und keine Störung des Hörens hinterläßt.

Nicht selten aber findet sich eine Zerreißung des Trommelfells, welche häufig entsteht beim Kopfsprung aus 1 bis 3 m Höhe

---

1) A. Hiller, Der Hitzschlag auf Märschen. Bibl. v. Coler, Bd. 14. Berlin 1902. S. 140.

in das Wasser, durch den Luftdruck des an die Ohrmuschel andrängenden Wassers. Die Wirkung ist ähnlich wie die Trommelfellzerreißung nach einer Ohrfeige oder nach einem in unmittelbarer Nähe abgefeuerten Schuß.

Zur Verhütung solcher Beschädigungen empfiehlt es sich, die Leute Watte in den Ohren tragen zu lassen. Für Schwimmer und Badende ist aber nicht die entfettete Wundwatte geeignet, weil sie hygroskopisch ist, d. i. begierig Wasser aufsaugt. Sondern nur die gewöhnliche, nicht entfettete Watte, welche in Schneidergeschäften käuflich ist, eignet sich für Badende.

f) Wachtdienst.

Gesundheitsschädigungen kommen fast nur im Winter vor. Häufig wird in den dicht mit Mannschaften belegten Wachtstuben, wenn es draußen kalt ist, tüchtig, ja übermäßig eingeheizt, namentlich von denjenigen Mannschaften, welche vom Posten kommen, durchgefroren sind und sich nun schnell erwärmen wollen. Die Unteroffiziere sollten dies stets verhindern und für eine möglichst gleichmäßige Erwärmung des Raumes Sorge tragen. Kommen die Leute aus der überheizten Wachtstube wieder auf Posten, so sind sie, zumal bei kaltem Winde, der Gefahr der Erkältung in hohem Maße ausgesetzt. Eine ganze Reihe von Krankheiten, wie Muskel- und Gelenkrheumatismus, steifer Hals und Hexenschuß, Halsentzündung, Heiserkeit, Luftröhrenkatarrh und selbst Lungen- und Brustfellentzündung, lassen sich auf Erkältungen im Wachtdienst zurückführen.

Im Winter erhalten die Wachtposten eine besondere Kleidung, wenigstens für die Nacht. Dieselbe besteht aus einem Wachtmantel, welcher gefüttert und so weit ist, daß er bequem über den gewöhnlichen Dienstmantel gezogen werden kann. Der Kragen ist, wenn aufgeklappt, so hoch, daß er die Ohren und den Hinterkopf genügend deckt. An den Händen werden Fausthandschuhe von Manteltuch, durchweg mit weißem Boy gefüttert, getragen. Für die Füße haben die meisten Truppenteile Filzschuhe, welche nach Art der Überschuhe über den Stiefeln getragen werden, diese bis an den Knöcheln umhüllend.

Gleichwohl kommen im Winter Erfrierungen, besonders an den Füßen (Zehen), seltener den Fingern und Ohren, allerdings meist leichten Grades bisweilen vor. In der Regel liegt hier wohl ein unerwarteter Eintritt strenger Winterkälte, besonders des Nachts, vor;

auf welchen der Truppenteil bezüglich der Bekleidung nicht vorbereitet war. Auch sollen Posten an freiliegenden exponierten Stellen, z. B. auf Wällen, Anhöhen, auf Forts, am Pulvermagazin, besonders gefährdet sein.

Sonst kommen Erfrierungen, meist ausgedehnter Art, fast nur bei Fahnenflüchtigen vor, welche aus Furcht vor Entdeckung des Nachts bei Winterkälte im Freien kampieren.

IX. Kapitel.

Gesundheitsstörungen im äusseren Dienst.

Es kommen hierbei folgende Dienstverrichtungen in Betracht: der Marsch, die Gefechtsübung (Manöver) und das Lager (Biwak).

A. Der Marsch.

Die auf Märschen auftretenden und durch den Marsch veranlaßten Gesundheitsstörungen betreffen teils die Füße, teils das allgemeine Wohlbefinden.

1. Die Fußkrankheiten.

Die Fußkrankheiten, welche vorzugsweise in Wundlaufen und Fußgeschwulst bestehen, sind bereits im vorigen Kapitel VIII (S. 259 u. ff.) eingehend besprochen worden.

Zur Verhütung derselben auf Märschen gilt das an bezeichneter Stelle Gesagte: 1. tägliches Waschen der Füße mit Seife und Wasser, am besten abends nach beendetem Marsche; 2. täglicher Wechsel der Strümpfe und Fußlappen, damit das gebrauchte Paar zum Trocknen und Lüften aufgehängt werden kann; 3. Besichtigung der Füße an jedem Ruhetage durch den Sanitätsoffizier oder Unteroffizier des Truppenteils; 4. bei Schweißfüßigen 2 Tage vor dem Marsche Anwendung von Chromsäure- oder Formaldehydlösungen (vergl. S. 262) unter Leitung des Sanitätsoffiziers oder Unteroffiziers. Andernfalls tägliche Anwendung von Salicylstreupulver oder Salicylsäuretalg, am besten nach jeder Fußwaschung oder frühmorgens vor dem Ausrücken.

Zur Verhütung des Wundreitens auf Märschen der berittenen Truppen verweise ich auf das auf S. 278 Gesagte.

Große Schwierigkeiten bereitet auf mehrtägigen Märschen gewöhnlich die Fortschaffung der Fußkranken. Dieselben weiter marschieren zu lassen, ist keinenfalls zweckmäßig; denn das Hautgeschwür

vergrößert und vertieft sich, die Heilung wird dadurch erheblich verzögert, das Marschieren mit wunden Füßen ist stark behindert und mit lebhaften Schmerzen verbunden. Ist die Truppe von Fahrzeugen begleitet, so werden Fußkranke gewöhnlich auf denselben untergebracht, in der Hoffnung, daß sie in 1—2 Tagen wieder marschfähig seien. Diese Hoffnung ist trügerisch. Ratsamer ist es, den Mann, wenn deutliche Geschwürsbildung oder schmerzhafte Fußgeschwulst vorliegt, unverweilt mittels angenommener Fahrgelegenheit (Wagen, Eisenbahn) in das nächste Garnisonlazarett zu schaffen. Er wird auf diese Weise schneller wieder gesund und marschfähig.

2. Das Schlaffwerden auf dem Marsche und der Hitzschlag.

Beide Erkrankungen hängen ursächlich eng miteinander zusammen. Sie stellen nur hinsichtlich der Schwere verschiedene Grade der Erkrankung dar. Fälle von Schlaffwerden pflegen dem Auftreten von Hitzschlag auf Märschen im Sommer regelmäßig voranzugehen. Sind bei einer Truppe erst einige Leute erschöpft ausgetreten und zurückgeblieben, dann kann man mit Gewißheit darauf rechnen, daß bald echte Hitzschlagfälle nachfolgen werden.

I. Die Ursachen des Hitzschlages.

Man muß drei große Gruppen von Ursachen unterscheiden: A. Atmosphärische, B. Dienstliche und C. Individuelle Ursachen.

A. Atmosphärische Einflüsse.

Sie machen sich in 4 verschiedenen Richtungen geltend: 1. Höhere Luftwärme: 2. Höherer Feuchtigkeitsgehalt der Luft: 3. Windstille und 4. Bestrahlung durch die Sonne.

1. Höhere Luftwärme.

Sie ist die augenfälligste Ursache. Sie ist es, welche der Krankheit „Hitzschlag“ den Namen gegeben hat. Ihr Einfluß geht schon daraus hervor, daß sich das Auftreten der Krankheit in unserem Klima auf die wärmere Jahreszeit (April bis September) beschränkt.

Von 574 Hitzschlagfällen der preußischen Armee aus den 12 Jahren 1889—1900, welche ich meiner ausführlichen Arbeit[1]) zugrunde gelegt habe, entfielen auf den Monat

1) A. Hiller, Der Hitzschlag auf Märschen. Mit Benutzung der Akten der Med.-Abt. d. preuß. Kriegsminist. Bibl. v. Coler, Bd. XIV. Berlin 1902. S. 93.

März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	Zu-sammen
1	3	33	113	164	161	99	—	574

In die beiden heißesten Monate Juli und August fallen die meisten Erkrankungen: sie bilden zugleich die Zeit der Regiments- und Brigadeübungen, der Felddienstübungen, der Schießübungen und Übungsmärsche. Der geringere Krankenzugang im September, welcher auch häufig noch heiße Tage hat, erklärt sich daraus, daß die in diesem Monat stattfindenden Manöver gewöhnlich schon um die Mitte des Monats enden.

Der Wärmegrad, bei welchem diese Hitzschlagfälle erfolgten, liegt zwischen 16° und 25° R. (20° und 31° C.), und zwar entfielen von 168 Fällen, bei welchen die Luftwärme in Graden angegeben war, 38 auf eine Lufttemperatur zwischen 16° und 20° R., 130 Fälle auf eine solche von 20°—25° R. (s. Tabelle).

Grade Réaumur	16°	17°	18°	19°	20°	21°	22°	23°	24°	25°	Zu-sammen
Zahl der Erkrankungen	2	5	12	6	13	20	29	28	35	18	168
	38 Fälle.					130 Fälle.					

Also auch hier zeigt sich der Einfluß der höheren Luftwärme auf die Häufigkeit des Hitzschlages deutlich.

Es frägt sich nun: wie wirkt die Hitze auf den Körper?

Wissenschaft und Erfahrung haben hierüber folgendes ergeben. Die Hitze wirkt

1. auf das Nervensystem des Körpers erschlaffend ein. Sie macht unlustig zur Arbeit und träge. Der Körper fühlt sich am wohlsten, wenn er ausgestreckt, d. i. vollkommen muskelschlaff ruht. Diese Wirkung macht sich umso stärker geltend, je weniger die Hautnerven an höhere Temperaturgrade gewöhnt sind (die Europäer in den Tropen) oder je schneller der Wechsel zwischen gemäßigter und warmer Lufttemperatur erfolgt. Große Hitze nach voraufgegangener kühler Witterung ist daher dem Auftreten von Hitzschlag besonders günstig. — Die Hitze wirkt

2. auf die Körpermuskulatur schwächend ein. Sie setzt die Energie der Muskelarbeit herab, führt frühzeitiger zur Ermüdung

und setzt dadurch die Größe der Arbeitsleistung herab. Dies ist zahlenmäßig erwiesen worden durch die Versuche, welche H. Wolpert[1]) im Jahre 1898 im Berliner hygienischen Institut mittels des Gärtnerschen Ergostaten ausgeführt hat.

Die allgemein verbreitete Annahme, daß die höhere Luftwärme erhitzend wirke, ist, wie ich bereits im Jahre 1885[2]) nachgewiesen habe, eine irrtümliche. Die Luftwärme, bei welcher in unserm Klima die Hitzschlagfälle vorkommen (s. oben), liegt durchweg unterhalb der Blutwärme (38° C.). Eine Luft, welche 8° bis 18° C. kälter ist als das Blut, kann doch unmöglich erhitzend wirken. Der Umstand, daß wir trotzdem eine solche Temperatur als heiß und drückend empfinden, liegt, wie ich durch Versuche eingehend begründet habe, in der Kleidung.

Die Bekleidung mit baumwollenem Hemde und gefüttertem Tuch-Waffenrock verzögert die Wärmeabgabe des durch den Marsch erhitzten Körpers des Soldaten um das $2\frac{1}{2}$- bis 3fache an Zeit. Hierdurch kommt auf dem Marsche, infolge der gleichzeitig erheblich gesteigerten Wärmebildung im Körper durch die Muskelarbeit, eine Stauung von Wärme im Körper zustande, welche ein Ansteigen der Körpertemperatur zur Folge hat. Nach zahlreichen Messungen, welche ich an marschierenden Infanteristen im Jahre 1886 mittels Maximum-Thermometern im After ausgeführt habe[3]), beträgt die Steigerung der Körpertemperatur, je nach der Größe der Muskelarbeit und je nach den äußeren Bedingungen für die Wärmeabgabe, 0,5° bis 2,0° C. (zwischen 38,0 und 39,5° C.). In einem solchen Falle kommt zu der Wirkung der äußeren Luftwärme noch die nervenerschlaffende und muskelschwächende Wirkung der erhöhten Innenwärme des Körpers.

2. Höherer Feuchtigkeitsgehalt der Luft.

Nach übereinstimmenden Erfahrungen ist eine relative Feuchtigkeit der Luft von mehr als 65% an warmen Tagen marschierenden Truppen gefährlich. Eine derartig mit Wasser gesättigte Luft kann nur noch wenig Wasser aufnehmen und läßt daher den Schweiß auf der Haut des Soldaten nur langsam verdunsten. Der Soldat ist dadurch seines wichtigsten Abkühlungsmittels auf Märschen beraubt. Dies wiegt

1) H. Wolpert, Ueber die Ausnutzung der körperlichen Arbeitskraft in hochwarmer Luft. Arch. f. Hygiene, 1899, 36. Bd., S. 294.

2) Deutsche militärärztl. Zeitschr. 1885, Heft 7, S. 309.

3) Ebenda. 1886, S. 315.

um so schwerer, als auch die Umkleidung des Körpers mit der bis an den Hals zugeknöpften Uniform, wie ich experimentell nachgewiesen habe (S. 83), ein bedeutendes Hindernis für die Abkühlung durch Schweißverdunstung in bewegter Luft bildet. Durch das reglementsmäßig gestaltete Abnehmen der Halsbinde und Öffnen des Rockkragens und der 3 oberen Knöpfe wird jenes Hindernis zum größten Teil beseitigt. Aber erfahrungsgemäß willigen die Offiziere nur ungern in diese „unmilitärische“ Garderobe, zumal bei Märschen durch Ortschaften: und doch ist sie so notwendig, um Hitzschlagfälle, welche gerade beim Durchmarsch durch die Straßen einer Stadt so häufig sind, zu verhüten.

Solche Zustände der Atmosphäre kommen vor nach voraufgegangenen Regengüssen oder wenn im Sommer bei bedecktem Himmel, bei schwachen südwestlichen Winden und tiefem Barometerstand Regen oder Gewitter im Anzuge sind. Wir empfinden einen solchen Zustand der Atmosphäre als schwül und drückend.

Aber auch innerhalb einer geschlossen marschierenden Kolonne ist die Luft stets schwül, d. h. mit Wasserdampf mehr oder weniger gesättigt, teils durch die Atmung der Mannschaften, teils durch die Schweißverdunstung. Eine solche Kolonne ist stets von einer Wolke von Wasserdampf umgeben, welche nur, wenn ein frischer Wind weht, von der Mannschaft weniger schwül empfunden wird. Aus diesem Grunde empfiehlt sich, auf Märschen im Sommer auf der Landstraße stets in Reihen aufgelöst zu marschieren. Aber das Wiederantreten zu Sektionen behufs geschlossenen Einmarsches in die Stadt ist stets vom Übel, zumal mit zugeknöpftem Kragen. Erfahrungsgemäß fallen gerade hierbei die meisten Hitzschlag-Kandidaten erst um.

Wo es sich um die Gesundheit und das Leben von Mannschaften handelt, sollte man solche erwiesen schädliche Etiketterücksichten bei Märschen durch die Stadt besser unterlassen.

3. Windstille.

Ein frischer Wind kühlt den schwitzenden Körper, selbst wenn er bekleidet ist, kräftig ab. Auch hierfür habe ich zahlenmäßige Belege durch Versuche (vergl. S. 82) gebracht. Dagegen bei schwachem Winde ist der hemmende Einfluß der Kleidung auf die Wärmeabgabe des durch den Marsch erhitzten Körpers ein bedeutender.

Absolute Windstille kommt im Freien wohl niemals vor. Selbst wenn unser Hautgefühl kaum einen Hauch verspürt, ergibt das Anemometer doch immer noch eine Luftbewegung von 0.5 bis 1.0 m

Geschwindigkeit in der Sekunde. Aber annähernde Windstille herrscht, wenn der Marsch in hügeligem Gelände durch enge Täler und Schluchten, oder durch dichte Waldungen führt. Auch hierbei pflegen alsbald Hitzschlagfälle mit Vorliebe aufzutreten.

4. Bestrahlung von der Sonne.

Die Erwärmung der Kleidungs- und Ausrüstungsstücke durch mehrstündige Bestrahlung von der Sonne (vergl. S. 85) macht dieselben nicht nur unfähig zur Wärmefortleitung von der erhitzten Haut, sondern kann an einzelnen Stellen, z. B. am Kopf, zu neuen Wärmequellen für den Körper werden. Gerade die schwarzen und dunkelfarbigen Kleidungsstücke absorbieren die Sonnenwärme am stärksten. Dementsprechend fand ich auch im Helme unter dem Dach bisweilen eine Temperatur nahe bis zu 40° C.!

Beim feldmarschmäßig gekleideten Infanteristen sind frei und direkt der Sonne zugänglich nur die Hände, das Gesicht und bei langhalsigen Leuten ein schmaler Streifen vom Nacken. Solange diese Hautflächen schwitzen, hat die Einwirkung der Sonne nicht viel zu bedeuten. Erlischt aber — wie es nach übermäßigem Schwitzen und bei ungeübten Personen leicht vorkommt — auf dem Marsche die Schweißsekretion und wird die Haut trocken, so wird dem Manne nicht nur das wichtigste und oft allein noch tätige Abkühlungsmittel genommen, sondern es tritt auch die erwärmende Kraft der Sonnenstrahlen in Wirksamkeit. Die Körpertemperatur steigt rapide in die Höhe. In wenigen Augenblicken bricht der Mann mit glühend heißer Haut und 40° bis 42,5° C. Achselhöhlentemperatur bewußtlos zusammen.

B. Dienstliche Einflüsse.

Sie betreffen 1. die Tageszeit des Marsches, 2. die Marschformation, 3. unterlassene Erleichterungen in der Kleidung, 4. die Zahl der Ruhepausen, 5. die Schwere des Gepäcks, 6. die Auswahl der Mannschaften.

1. Die Tageszeit des Marsches.

Bereits im Jahre 1764 gab der englische Feldarzt Donald Monroë den Rat: „Die zuträglichsten Stunden zum Marschieren sind vom Aufgang der Sonne bis um 10 Uhr und von 4 Uhr bis um Mitternacht.“ Die preußische Felddienstordnung (1900, S. 212) geht noch weiter: „Ist ein sehr heißer Tag zu erwarten, so wird die Aufbruchszeit so früh

bestimmt, daß Reisemärsche möglichst bis 9 Uhr Vormittags beendet sein können."

Wie notwendig eine solche Zeitbeschränkung ist, wenn irgend ausführbar auch für Felddienstübungen und Feldmanöver, zeigt die folgende Uebersicht:

Von 258 Hitzschlagfällen, von welchen die Tageszeit der Erkrankung in den Berichten angegeben war, entfielen:

in die Stunde	9—10	10—11	11—12	12—1	1—2	2—3	3—4	4—5	5—6	6—7	7—8	Im Ganzen
Krankheitsfälle. .	19	39	64	48	29	28	14	5	2	5	5	258

Die überwiegende Mehrzahl der Erkrankungen, nämlich 208 = 80,6 %, fallen auf die heißesten Tagesstunden zwischen 10 Uhr und 3 Uhr mittags.

2. Die Marschformation.

Der Marsch in geschlossener Kolonne ist dem Auftreten von Hitzschlag erfahrungsgemäß stets günstig. Die Luft in einer Marschkolonne ist stets mit Feuchtigkeit gesättigt (vergl. S. 288); die dichte Anordnung hemmt den Luftzutritt zum Einzelnen.

Besonders gefährlich ist es, wenn die in 2 Reihen aufgelöst marschierende Truppe nun behufs Einmarsches in die Stadt wieder Kolonne formieren muß (s. ebenda).

3. Die Erleichterungen in der Kleidung.

Die Felddienstordnung (S. 212) besagt: „Nach Bedarf ist der Befehl zum Öffnen der Kragen, auch der obersten Knöpfe des Rockes und Abnehmen der Halsbinden zu geben." Aber von dieser Maßregel wird häufig viel zu spät und nur im äußersten Notfall, d. h. wenn bereits Hitzschlagfälle aufgetreten sind, Gebrauch gemacht. Und vollends beim Einmarsch in die Stadt, wo es wegen der Wärme und mangelnden Luftbewegung in den Straßen gerade am nötigsten wäre, wird diese Erleichterung wieder aufgehoben und der Kragen usw. geschlossen.

Erfahrungsgemäß fallen gerade beim Einmarsch in die Stadt Leute, welche sich bis dahin noch gehalten hatten, ohnmächtig und hitzschlagkrank um (vergl. S. 288).

4. Die Zahl der Ruhepausen.

In höherer Luftwärme ist die Muskelkraft des Mannes vermindert (vergl. S. 286). Es tritt also früher in einer marschierenden Truppe Ermüdung auf. Der Weitermarsch trotz eingetretener Muskelermüdung ist aber gefährlich wegen gleichzeitiger Ermüdung der Atmung und der Herzarbeit, welche den arbeitenden Muskeln den notwendigen Sauerstoff zuführen. Diese Gefahr kann gehoben werden durch öftere Erholungspausen von $^1/_4$ bis $^1/_2$ Stunde Dauer, und zwar so oft, als eine Ermattung der Truppe sich bemerkbar macht. Gleichzeitige Darreichung von Nährstoffen (Zucker, Butterbrot, Wurst, Speck, stets in Verbindung mit reichlich Wasser) ist jedenfalls sehr nützlich. Ebenso Ablegung des Gepäcks.

„Nötigenfalls ist die Rast bis zu einer späten Nachmittagsstunde oder bis zum Abend auszudehnen, um die größte Hitze zu umgehen." (Feldd.-Ordn. S. 212, Abs. 663.)

Als Ort der Rast sind schattige, aber dem Winde zugängliche Stellen des Geländes zu wählen. Schluchten, Täler und Wälder sind zu meiden.

5. Die Schwere des Gepäcks.

Bereits in dem Abschnitt „Belastung" (S. 107) sind die einschlägigen Verhältnisse erörtert.

Nach den Versuchen von Zuntz und Schumburg kann nur ein Gepäckgewicht von 22 kg (ungefähr $^1/_3$ des Körpergewichts) ohne Nachteil für das Wohlbefinden des Mannes auf Märschen bis zu 25 km Weglänge getragen werden. Eine Belastung von 27 kg bewirkt bei warmem Wetter frühzeitige Ermüdung und nachweisbare Abnahme der Atmungsintensität und der Herzkraft mit ihren Folgezuständen in der Blutverteilung. Diese Beschwerden können allerdings durch wochenlang fortgesetzte Übung und Kräftigung der Atmungsmuskeln und des Herzmuskels wesentlich gemildert bezw. beseitigt werden (Einfluß der Trainierung).

Die gegenwärtige Belastung des kriegsmäßig ausgerüsteten deutschen Infanteristen beträgt (S. 114) ohne Schanzzeug 26,706 kg. Auf Friedensmärschen ist das Gepäck durchweg leichter, weil die Platzpatronen bedeutend weniger wiegen als die scharfen Patronen. Bei ungeübten oder geschwächten Personen (Rekruten, Handwerker, Reservisten, Ordonnanzen, Rekonvaleszenten) sollte man auf Märschen an warmen Tagen stets mit erheblich leichterem Gepäck

(ohne Tornister und Mantel, dann mit leerem Tornister) beginnen und erst allmählich zu dem vorschriftsmäßigen Gewicht des Gepäcks von $27\frac{1}{2}$ kg fortschreiten. Die Gefahren frühzeitiger Ermüdung und damit des Eintritts des Hitzschlags können hierdurch wesentlich gemildert werden.

Auf Märschen in großer Hitze dürfen die Tornister gefahren werden, doch stets nur ausnahmsweise in besonders begründeten Fällen. „Fahren der Tornister gewährt bedeutende Erleichterung und steigert die Marschleistung." (Feldd.-Ordn. Abschn. 314, S. 86 und Abschn. 665, S. 213.) Zum Fahren der Tornister eines Bataillons gehören etwa 16 zweispännige Wagen, was die Bagage allerdings erheblich vermehrt. Besser jedenfalls ist es, man marschiert mit leichterem Gepäck, d. h. läßt alles irgend Entbehrliche (Tornister und Mantel etc.) zu Hause.

6. Die Auswahl der Mannschaften.

Hierunter ist zu verstehen, daß man nicht solche Leute zur Teilnahme an Märschen an warmen oder voraussichtlich heißen Tagen bestimmt, welche nach der bisherigen Erfahrung als zum Hitzschlag besonders disponiert betrachtet werden müssen. Hierzu gehören Rekonvaleszenten von kürzlich überstandenen Krankheiten, aus dem Arrest Entlassene, Kompagnie-Handwerker, -Schreiber und Ordonnanzen, zur Küche, Kantine oder zum Kasino Kommandierte, Trunksüchtige, länger beurlaubt Gewesene und vor allem neueingestellte, noch nicht genügend trainierte Reservisten (Reserve-Offiziere) und Landwehrmänner. Vergl. den folgenden Abschnitt.

C. Individuelle Prädisposition.

Groß ist die Zahl derjenigen körperlichen Eigenschaften, welche zum Hitzschlag geneigt machen. Aber sie haben doch alle die gemeinsame Wirkung, daß sie entweder die Leistungsfähigkeit der gesamten Körpermuskulatur (einschließlich der Atmungsmuskeln und des Herzmuskels) herabsetzen oder die Funktion einzelner, für die Marschleistung wichtiger Organe, wie der Haut, der Atmungsorgane, des Herzens, beeinträchtigen.

Hiernach können wir 2 Gruppen von individuellen Prädispositionen unterscheiden: a) Einflüsse der Lebens- und Beschäftigungsweise auf die gesamte Muskelleistungsfähigkeit, und b) krankhafte Veränderungen in einzelnen Organen.

a) Einflüsse der Lebens- und Beschäftigungsweise.

Es sind dies insgesamt Einflüsse, welche die muskulöse Leistungsfähigkeit herabsetzen. Zu diesen Einflüssen gehören längerdauernde Muskelruhe, wie sie im militärischen Leben herbeigeführt wird durch Entlassung in das Reserveverhältnis, durch längere Beurlaubungen, durch Abkommandierungen in Büreaus, Küche oder Kasinos, durch Verbüßung längerer Arreststrafen, durch vorwiegende Beschäftigung als Handwerker oder Schreiber und endlich durch Erkrankungen, welche längere Zeit bettlägerig machen.

Eine Verminderung der muskulären Leistungsfähigkeit wird aber auch bewirkt durch alle den Körper vorübergehend oder dauernd schwächenden Einflüsse. Hierzu gehören: ungenügender Schlaf, ungenügende Nahrungsaufnahme, Erkrankungen der Verdauungsorgane (Appetitmangel, Durchfall), übermäßiger Genuß alkoholischer Getränke, gewohnheitsmäßiger Genuß starker Spirituosen, übermäßiger Geschlechtsgenuß, und endlich eine üppige Ernährung, welch bei gleichzeitig verminderter Muskeltätigkeit stärkeren Fettansatz zur Folge hat.

Unter 568 Hitzschlagberichten der Medizinal-Abteilung des preußischen Kriegsministeriums fand ich in 435 Fällen individuelle ursächliche Momente angegeben. Unter diesen waren nicht weniger als 421 Kranke = 96,8 % mit solcher durch Einflüsse der Lebens- und Beschäftigungsweise herbeigeführten allgemeinen Muskelschwäche behaftet.

Es waren

1.	Zur Uebung eingezogene Reservisten (Landwehrmänner, Lehrer)	120 = 27,6	v. H.
2.	nachweisbar übermäßiger Genuß geistiger Getränke	76 = 17,4	„
3.	kürzlich überstandene Krankheiten	74 = 17,0	„
4.	Abkommandierte (Schreiber, Ordonnanzen, Köche u. a.)	49 = 11,0	„
5.	Fettleibigkeit	47 = 10,8	„
6.	Militärhandwerker	44 = 10,1	„
7.	Bestehende oder im Entstehen begriffene Krankheiten	40 = 9,2	„
8.	Ungenügender Schlaf	28 = 6,4	„
9.	Vorhergegangene Arreststrafe	18 = 4,1	„
10.	Ungenügende Nahrungsaufnahme	12 = 2,8	„
11.	Vorhergegangener Urlaub	9 = 2,1	„

im ganzen 517 Ursachen in 421 Fällen.

Es hatten also etwa 90 Personen mehr als 1 der genannten Ursachen.

Es entsteht nun die Frage: Wie ist dieser Einfluß der allgemeinen Muskelschwäche auf die Entstehung des Hitzschlages zu erklären?

Zur Beantwortung dieser Frage ist an zwei Tatsachen zu erinnern, nämlich erstens daß diejenigen Muskeln, welche die angestrengte Atmung auf Märschen zu vollführen haben, Teile der allgemeinen Körpermuskulatur sind, und zweitens daß der Herzmuskel[1]) erfahrungsgemäß alle Veränderungen mitmacht, welche die gesamte Körpermuskulatur erleidet, also bei andauernder Ruhe abmagert und schwach wird, bei fortgesetzter Übung stärker und kräftiger wird (Terrainkur). Geschwächte Atmungsmuskeln und ein geschwächtes Herz werden auf angestrengten Märschen früher ermüden und früher ihren Dienst versagen, als kräftige und geübte Muskeln. Welche Gefahren aus dieser frühzeitigen Ermüdung auf Märschen dem Körper erwachsen, wird im Abschnitt B (Pathogenese) näher erörtert werden.

b) Krankhafte Veränderungen in einzelnen Organen.

Sie sind größtenteils erst bei der Sektion von an Hitzschlag Verstorbenen gefunden worden und stellen die anatomischen Residuen abgelaufener Krankheitsprozesse dar, welche die Funktion der Organe bei angestrengter Tätigkeit beeinträchtigen. Es gehören hierzu:

1. Krankhafte Veränderungen in den Atmungsorganen, und zwar α) ausgedehnte Verwachsungen der Lungen mit der Brustwand, wie sie nach Lungen- und Brustfellentzündungen fast regelmäßig zurückbleiben. Zuerst fand sie Alfermann[2]) bei 3 Sektionen Hitzschlagkranker im Bereich des XI. Armeekorps ohne Ausnahme vor; er erkannte bereits die wichtige Bedeutung dieses Befundes in der Behinderung des Lungengaswechsels auf Märschen. Ich habe sodann bei der Durchsicht der 36 Obduktionsprotokolle[3]) 11 mal Verwachsungen größerer Lungenabschnitte mit der Brustwand gefunden. Ähnliche Beobachtungen sind in den Sanitätsberichten der Armee mitgeteilt.

Im ganzen sind bei 47 obduzierten Hitzschlagleichen 17 mal = 36 % (!) ausgedehnte Verwachsungen der Lungen-

---

1) Das Herz hat, obwohl dem Willen nicht unterworfen, quergestreifte Muskelfasern, wie die willkürlichen Muskeln des Knochengerüsts.

2) Statist. Sanitätsbericht f. d. preuß. Armee, 1874—76, S. 29.

3) Deutsche militärärztl. Zeitschr. 1891 (Veröffentl. von Leichenbef. und Krankengesch.), Nr. 12. — Bibl. v. Coler, Bd. XIV, S. 114.

oberfläche mit der Brustwand gefunden worden, welche zweifellos bei der äußerst angestrengten Atmung auf dem Marsche ein Hindernis für die volle Entfaltung der Lungen bei der Einatmung gebildet haben.

β) Käsige (tuberkulöse?) Herde in den Lungenspitzen wurden in 2 Fällen (5,5 %), Lungenemphysem mit chronischem Katarrh der Luftröhrenschleimhaut und feste Verwachsung des Zwerchfells mit der Leber in je 1 Falle (2,8 %) gefunden. Auch in diesen Fällen muß eine Beeinträchtigung der Ein- oder Ausatmung bei der äußerst angestrengten Atmungstätigkeit auf Märschen angenommen werden.

2. Krankhafte Veränderungen in den Kreislaufsorganen. Sie werden nur vereinzelt gefunden, unter 36 Fällen nur 3 mal. Es handelte sich je 1 mal um chronische Entzündung der inneren Herzhaut (Endocarditis deformans) mit Verengerung des Conus arteriosus, Verdickung der Aortenklappen und konzentrischer Hypertrophie der linken Kammer (bei einem zur Übung eingezogenen Lehrer, welcher nach kleiner Marschanstrengung erkrankte und innerhalb 10 Minuten starb); ferner um eine angeborene Enge der Hauptschlagader, der Aorta, und im 3. Falle um Verwachsung des Herzbeutels mit dem Herzfleische, mit dem Zwerchfell und mit der Brustwand.

Es ist wohl zweifellos, daß die genannten Veränderungen schwere Störungen in der Blutbewegung und Blutverteilung auf dem Marsche herbeiführten und hierdurch den tödlichen Ausgang der Krankheit verschuldeten.

3. Krankhafte Veränderungen in den Harnorganen. Nur in 1 Falle ist bisher bei der Obduktion gefunden worden: vollständiges (angeborenes) Fehlen der linken Niere und des linken Harnleiters.

Auf dem Marsche im Sommer liegt ohnehin infolge der starken Schweißabsonderung die Harnsekretion darnieder. Wird dieselbe nun auch noch durch Fehlen einer Niere herabgesetzt, so wird dadurch die Ausscheidung der zum Teil giftigen Stoffwechselprodukte mit dem Harne gehemmt und ein Zustand erzeugt, welcher die größte Ähnlichkeit mit dem Krankheitsbilde der Urämie (Coma, heftige Konvulsionen) hat. Vergleiche nachfolgend die „Pathogenese“ des Hitzschlages.

4. Fettleibigkeit. Stärkere Ablagerung von Fett unter der Haut und auf inneren Organen kann einesteils durch Erhöhung des Körpergewichts, anderenteils durch Verminderung der Wärme-

leitungsfähigkeit der Haut (F. Klug[1]), endlich auch durch Beeinträchtigung der Funktion wichtiger innerer Organe, insbesondere des Herzens, zur Entstehung des Hitzschlages beitragen. Fettleibigkeit bildet auch durch die gewöhnlich damit verbundene Muskelträgheit eine der Ursachen für allgemeine Muskelschwäche.

Unter den Erkrankungsursachen (vergl. S. 293) ist in 47 = 10,8 % der Fälle „Fettleibigkeit" angegeben.

Bei 36 Gestorbenen, welche obduziert wurden, war der Fettansatz

ein sehr reichlicher (am Bauche 2,5—8 cm dicker) in 9 Fällen,
„ reichlicher (bis $2^1/_2$ cm dicker) . . . . . . „ 15 „
„ mäßiger bezw. geringer . . . . „ 12 „

Der Prozentsatz an Fettleibigen unter den Gestorbenen ist somit ein beträchtlicher.

Auch am Herzen führte stärkere Fettauflagerung in etwa $^1/_3$ der Fälle zu einer Beeinträchtigung der Herzarbeit.

Es fand sich bei den 36 Obduzierten

sehr reichliche	Fettauflagerung	in	3 Fällen,
reichliche	„	„	9 „
mäßige	„	„	6 „

Also in 12 = 33,3 % der Fälle ist ein Einfluß dieser Anomalie auf die Entstehung des Hitzschlages wahrscheinlich.

5. Im Anschluß hieran sei noch eine funktionelle Veränderung der Haut erwähnt, welche in 2 Fällen zur schweren, beide Male tödlichen Erkrankung an Hitzschlag führte. Sie betrifft die Beeinflussung der Wärmeregulierung der Haut durch Schwimmunterricht bezw. durch täglichen längeren Aufenthalt im Wasser (vergl. S. 281).

Der tägliche $^1/_4$—$^1/_2$ stündige Aufenthalt im Fluß- oder Seewasser, welches stets, selbst im warmen Sommer, 12° bis 15° C. kälter ist als das menschliche Blut, führt zu einer Gewöhnung der Haut an den Kältereiz und zu einer Übung der Schutzvorrichtungen gegen zu starken Wärmeverlust (kräftige Zusammenziehung der Muskelfasern und der Blutgefäße der Haut — Gänsehaut, Blässe, Blutleere). Diese einseitige Übung der Wärmeregulierung hat aber eine Vernachlässigung und Schwächung des antagonistischen Faktors, der Schutzvorrichtung gegen Erhitzung (Erschlaffung und Erweiterung der Hautgefäße, Schweißausbruch) zur Folge. Solche Mannschaften schwitzen auf

1) Zeitschr. f. Biologie, 1874, Band X, S. 80.

Märschen an heißen Tagen auffallend wenig oder, was dieselbe Wirkung hat, die anfangs tätige Schweißabsonderung erlischt frühzeitig.

In jenen beiden tödlich endenden Krankheitsfällen war „die Haut trocken und brennend heiß". Schnelle innere Erwärmung bis zu tödlichen Graden (43° C.) ist die Folge dieses Versagens der Wärmeregulierung.

II. Die Krankheitsentstehung (Pathogenese).

Es sind 4 Arten von Prozessen, welche zum Auftreten von Hitzschlag führen und teils für sich allein auftreten, teils neben- oder nacheinander im Körper ablaufen, nämlich

a) Erlahmen der Atmungsmuskeln und des Herzmuskels bei fortdauernder Muskelarbeit, O-Mangel und Blutstauung in den Venen, Bildung abnormer Stoffwechselprodukte, Asphyxie (Scheintod).

b) Übermäßiges Schwitzen, Versiegen der Harnabsonderung, Zurückhaltung von Harnbestandteilen im Blute; urämische Intoxikation.

c) Lähmung der Wärmeregulierung der Haut und Erlöschen der Schweißsekretion, teils infolge voraufgegangenen übermäßigen Schwitzens (b), teils infolge andauernden Aufenthalts in hochwarmer Luft (Heizer auf Schiffen, Europäer in den Tropen); schnelles Ansteigen der Körperwärme bis zu lebensgefährlicher Höhe (42° bis 44° C.)

d) Veränderungen der Blutmischung (Dyskrasie).

Im einzelnen bedürfen diese Arten der Entstehung noch einer näheren Begründung.

a) Erlahmen der Atmungsmuskeln und des Herzmuskels bei fortgesetzter Muskelarbeit.

Es ist bei weitem die häufigste Art der Entstehung des Hitzschlages. Die Muskelarbeit beim Marschieren mit Gepäck erfordert ungefähr eine 3- bis 4fach größere Menge Sauerstoff, als der ruhende Körper gebraucht. Der Bedarf steigt mit der Schwere des Gepäcks und der Ungunst des Geländes. Dieser enorme O-Verbrauch kann nur durch eine äußerst angestrengte, d. i. beschleunigte und vertiefte Atmung gedeckt werden.

Diese forzierte Atmung wird bewirkt unter Zuhilfenahme der sog. Atmungs-Hilfsmuskeln (M. scaleni, intercostales interni, serrati postici und die levatores costarum), zu welchen in höchster

Atemnot noch die M. sternocleidomastoidei, pectorales und serrati antici treten.

Es sind dies insgesamt Muskeln, welche bei Personen mit ruhiger Lebensweise und Beschäftigung fast garnicht gebraucht werden und daher in einem unkräftigen bezw. schwächlichen und ungeübten Zustande sich befinden. Unter 435 Hitzschlagfällen mit nachweisbarer individueller Ursache waren nicht weniger als 421 = 96,8 % mit allgemeiner Muskelschwäche, folglich auch mit Schwäche der Atmungshilfsmuskeln und des Herzmuskels behaftet.

Diese Erlahmung der Atmungsmuskeln auf dem Marsche wird umso früher eintreten, je mehr noch andere Einflüsse die Atmungstätigkeit herabsetzen. Hierzu gehören:

Höhere Luftwärme (vergl. S. 285), starke Gepäckbelastung der Schultern, gesteigerte Eigenwärme und anatomische Atmungshindernisse in den Lungen (vergl. S. 294).

Diese Abnahme der Intensität der Atembewegungen, bei Fortdauer des Marsches, hat eine fortschreitende Verarmung des Blutes an Sauerstoff zur Folge, welche von schwerwiegenden Folgen für den Organismus ist.

Folgen des Sauerstoffmangels.

Sie bestehen einesteils in einer Herabsetzung aller Lebensfunktionen des Körpers, besonders in den arbeitenden Muskeln; andernteils in Änderungen des Stoffumsatzes im Körper, welche weiterhin Veränderungen in der Blutmischung zur Folge haben.

Zur ersteren Gruppe gehören die eintretende Erschlaffung, die Abnahme der Kraft der Muskelzusammenziehungen, die Verminderung der motorischen Innervation, die Trübung des Bewußtseins, Störungen in der Sinneswahrnehmung, bisweilen auch Schwindelgefühl. Hierzu gesellt sich umflorter Blick, fahle Blässe der Haut, Cyanose der Lippen, jagender kraftloser Puls und flache, unregelmäßige oder unterbrochene Atembewegungen. In diesem Zustande pflegt der Mann auf dem Marsche auszutreten und sich erschöpft zur Seite des Weges niederzusetzen. Es ist das typische Bild des **Schlaffwerdens auf dem Marsche.**

Die Leute erholen sich gewöhnlich bei vollkommener Muskelruhe nach 1/4 bis 1/2 Stunde; der O-Bedarf wird dadurch vermindert, die geschwächte Atmung genügt, um den geringen O-Bedarf zu decken. Doch bleibt die Schwäche der ermüdeten Muskeln noch 1 bis 2 Tage bestehen.

Dieser Zustand des Schlaffwerdens wird in der Armee leider noch vielfach unterschätzt. Der einsichtsvolle Arzt wird hierin immer eine sehr ernste Erscheinung, die ersten Stadien oder die Vorboten des eigentlichen Hitzschlages erblicken. Tatsächlich pflegen mehrere Fälle von Schlaffwerden dem Auftreten des Hitzschlages voraufzugehen. —

Von den Änderungen des Stoffwechsels unter Sauerstoffverarmung ist bisher folgendes[1]) bekannt:

1. Die Zersetzung der Eiweißstoffe im Körper ist gesteigert; infolgedessen nimmt die Bildung von Harnstoff, Harnsäure und anderen N-haltigen Stoffwechselprodukten im Urin zu (Alb. Fränkel[2]), Reale u. Boeri[3]) u. a.). — Hierdurch wird die Gefahr der verminderten oder aufgehobenen Harnsekretion infolge starken Schwitzens gesteigert.

2. Wohl im Zusammenhange hiermit erleiden die jungen eiweißreichen Gewebszellen der Organe eine parenchymatöse Degeneration (Gewebszellenentartung), welche sich durch Trübung, Körnung, Schwund des Kernes und schließlich Verfettung des Protoplasmas der Drüsenepithelien (Nieren, Leber, Pankreas) und der Gewebszellen (Muskeln, Herzfleisch, Nerven, Gehirnganglien) kenntlich macht. Diese Entartung ist bei gestorbenen Hitzschlagkranken bei der Sektion häufig beobachtet worden (Arndt, Bäumler, Wagner, Thomson, Preuß. Sanit.-Ber. 1881/82, S. 36). Sie erklärt einen großen Teil der Nachwehen bei den Genesenden.

3. In den arbeitenden Muskeln wird bei O-Mangel an Stelle der Kohlensäure Fleischmilchsäure gebildet, welche in das Blut übertritt und giftig wirkt (Colosanti e Moscatelli, Araki u. a.). Die Quelle der Milchsäure ist das Glykogen der Muskeln und der Leber (Hoppe-Seyler). — Noch andere organische Säuren sollen hierbei gebildet werden; so haben Reale und Boeri bei Hunden Oxalsäure und Aceton im Harne gefunden.

4. Hiermit hängt es offenbar zusammen, daß die Alkaleszenz des Blutes bei starker Muskelarbeit unter O-Mangel abnimmt (Geppert und Zuntz). Ja, bei Hitzschlagkranken hat man sogar einige Stunden nach dem Tode saure oder neutrale Reaktion des Blutes gefunden (Obernier, Wood). —

---

1) Vergl. die ausführliche Darstellung in meinem Buche „Der Hitzschlag auf Märschen", Berlin 1902, S. 173 u. ff.

2) Virch. Arch., 67. Bd., 1876, S. 273.

3) Ueber die im Gefolge von O-Mangel auftretende Stoffwechselveränderung. Wien. klin. Wochenschr. 1895, S. 1064.

Folgen der Herzschwäche.

Alle Einflüsse, welche eine funktionelle Schwächung der Atmungshilfsmuskeln bewirken, haben auch eine Abnahme der Leistungsfähigkeit des Herzens zur Folge. Daher finden wir auch stets bei Erschlaffung der Atmung eine Abnahme der Herzkraft. Dieselbe äußert sich durch kleinen, schnellen, jagenden, oft kaum fühlbaren Puls, von über 120 Schlägen, und durch Störungen in der Blutverteilung.

Die Entleerung der Herzkammern bei jeder Systole wird, infolge ungenügender Zusammenziehung der ermüdeten Muskulatur, eine unvollständige. Es bleibt ein Teil des arteriellen Blutes in der Kammer zurück. In der Diastole kann diese Kammer daher nicht mehr soviel Blut aufnehmen, als vorher. Die Folge dieses häufig wiederholten Vorganges ist: geringere Füllung der Arterien, Stauung des Blutes in den Venen. Und zwar macht sich diese Stauung zunächst in den Lungen bemerkbar; bei allen Hitzschlagkranken bildet daher beträchtliche Blutüberfüllung der Lungen ein hervorstechendes Symptom bei der Sektion. Während des Lebens wird hierdurch die Entfaltung der Lungen bei der Atmung erschwert und der Gaswechsel noch mehr beeinträchtigt.

Diese Blutüberfüllung der Lungen bewirkt rückläufig Stauung des Blutes in der rechten Herzkammer und in den einmündenden großen Venenstämmen des Körpers (Vv. cavae inferior und superior), mit Stauungen in deren Ursprungsgebiet.

Die Folgen dieser Störungen in der Blutverteilung für den marschierenden Soldaten sind: 1. ungenügende Versorgung der arbeitenden Muskeln mit O-haltigem Ernährungsblut, 2. mangelhafte Ernährung des Gehirns und Nervensystems, 3. ungenügende Blutzufuhr zu den Schweißdrüsen und den Nieren.

Die weiteren schweren Folgen dieses Zustandes sind: Blässe der Haut, bläuliche Färbung an den Lippen, Ohren und Fingern; starke Eingenommenheit des Kopfes, Schwindelgefühl; ohnmachtartige Schwäche in den Muskeln; Erlöschen der Schweißsekretion und Trockenwerden der Haut; schnelles Ansteigen der Körperwärme; Erlöschen der Harnsekretion.

In wenigen Augenblicken stürzt der so erkrankte Mann bewußtlos, mit stockender Atmung und kaum fühlbarem Puls, zu Boden, alsbald von heftigen Krämpfen geschüttelt. Es ist das typische Bild der Hitzschlag-Asphyxie (Scheintodes).

b) **Versiegen der Harnabsonderung infolge übermäßigen Schwitzens; Zurückhaltung giftiger Stoffwechselprodukte im Blute (urämische Intoxikation).**

Schweiß- und Harnabsonderung stehen in einem antagonistischen Verhältnis. Wer viel Urin läßt, z. B. der Diabetiker, hat trockene Haut; wer stark schwitzt, läßt wenig oder gar keinen Urin. Auch auf Märschen an warmen Tagen wird gewöhnlich nur frühmorgens, bald nach dem Ausrücken, 1mal Urin gelassen; später, wenn es heiß wird und die Schweißsekretion in Tätigkeit gerät, fast garnicht. Bei Hitzschlagkranken ist Anurie ein fast regelmäßiges Symptom. Selbst mit dem Katheter werden gewöhnlich nur einige Kubikzentimeter oder Tropfen entleert.

Gerade junge Soldaten und aus dem Zivilverhältnis eingezogene Einjährig-Freiwillige, Reservisten und Landwehrmänner, welche einesteils an reichliche Flüssigkeitszufuhr (Bier) gewöhnt, anderenteils aber an die Muskelarbeit in der Sommerhitze nicht gewöhnt sind, ferner Fettleibige schwitzen erfahrungsgemäß am stärksten. Die Menge des Schweißes berechneten Zuntz und Schumburg[1]) bei 26 km Weglänge, 22 kg Belastung und höherer Luftwärme auf $2^1/_2$ bis $3^3/_4$ l. Zwar nimmt der Soldat auf dem Marsche reichlich Wasser zu sich. Aber die Menge dieses Wassers pflegt $^1/_2$ bis 1 l nicht zu übersteigen. Bei einer Schweißmenge von durchschnittlich 3 l müssen also etwa 2 l Wasser den Geweben des Körpers entzogen werden.

Aus diesem Grunde hört die Harnabsonderung in der Regel bald ganz auf. Infolge davon bleiben die beim Marschieren sich bildenden Stoffwechselprodukte, insbesondere die Zerfallsprodukte der Eiweißstoffe, welche für gewöhnlich mit dem Urin aus dem Körper ausgeschieden werden, im Blute zurück und nehmen an Menge bis weit über die Norm zu. Ein kleiner Bruchteil derselben (Harnstoff, Harnsäure) gelangt allerdings durch die Schweißdrüsen zur Ausscheidung; aber diese Menge ist, zumal bei profuser Schweißabsonderung, zu gering, um die Ausscheidung durch den Harn ersetzen zu können.

Für gewöhnlich, d. h. bei gesunden Personen mit normaler Atmung und normalem Stoffwechsel, scheint diese Anhäufung noch keine Gesundheitsschädigung zu bewirken. Wenigstens vertragen gesunde dienstgeübte Soldaten, auch wenn sie auf Märschen mit Gepäck tüchtig schwitzen, sofern sie fortdauernd gut atmen und muskelkräftig bleiben, derartige Beschränkung oder Aufhebung der Harnausscheidung für mehrere Stunden erfahrungsgemäß gut, ohne auffällige Nachteile.

---

1) Deutsche militärärztl. Zeitschr. 1895, S. 16. Vorläufiger Bericht.

Aber wenn auf solchen Märschen die Atmung ermattet und infolge Verarmung des Blutes an Sauerstoff in den arbeitenden Muskeln abnorme und giftige Produkte (Fleischmilchsäure, Oxalsäure, Aceton u. a.) sich bilden, welche im Blute zurückgehalten werden, können toxische Wirkungen (Coma, Erbrechen, heftige Krämpfe) den Zustand des Hitzschlagkranken noch mehr gefährden. Tatsächlich ist von mehreren Ärzten die Ähnlichkeit des Krankheitsbildes mancher Hitzschlagfälle mit demjenigen der Urämie hervorgehoben worden (Rossbach, D. mil. Ztschr 1893, S. 309).

c) Erlöschen der Schweißsekretion; Lähmung der Wärmeregulierung; exzessives Ansteigen der Körperwärme.

„Ce qu'il y a de plus à craindre, c'est la prompte suppression de ses sueurs."
de Meyserey, 1754.

Es ist eine uralte Erfahrung, welche man sowohl am Krankenbette, als auch im praktischen Leben machen kann, daß, wenn eine übermäßig starke oder sehr reichliche Schweißsekretion $1/2$ bis 1 Stunde, selten länger andauert, dann die Absonderung allmählich geringer wird und nach kurzer Zeit ganz aufhört. Entweder hat sich der Wasservorrat des Körpers hierbei erschöpft oder es wird die Zufuhr von wasserhaltigem Blut zu den Drüsen durch Herzschwäche vermindert, oder endlich es wird der Nerveneinfluß, welcher die Sekretion anregt, aus irgendwelcher Ursache gelähmt.

Wahrscheinlich treten alle diese Ursachen des Stockens der Schweißsekretion in Wirksamkeit. Bezüglich der Schweißmenge sahen wir (S. 301), daß der Körper auf 3stündigem Marsche etwa 2 l Wasser dem eigenen Vorrat entnehmen muß. Das Blut, welches seinen Wassergehalt auf annähernd gleicher Höhe zu erhalten bestrebt ist, entzieht in solchem Falle das verlorene Wasser den Geweben des Körpers, insbesondere den Nieren (Anurie), der Leber, Darmkanal und den Muskeln, welche letztere daher (bei der Sektion) auf dem Durchschnitt trocken und derb erscheinen.

Ist nun gleichzeitig Herzschwäche vorhanden, so stockt sowohl die Resorption von Wasser, auch des genossenen, als auch die Zufuhr von wasserreichem Blut zu den Schweißdrüsen, wodurch die sekretorische Tätigkeit notwendig aufgehoben wird.

Die Lähmung des Nerveneinflusses auf die Sekretion kann man als die Folge teils des eingetretenen Sauerstoffmangels (S. 298), teils der verringerten Blutzufuhr, oder auch als die Wirkung der Autointoxikation und der hohen Innenwärme als wahrscheinlich annehmen.

Tatsache ist, daß sowohl bei Soldaten auf Sommermärschen, als auch bei stundenlangem Aufenthalt von Personen in hochwarmer Luft (Heizer und Maschinisten auf Schiffen, Europäer in heißen Ländern) die anfangs reichliche Schweißsekretion nach einiger Zeit plötzlich aufhört, und daß nun erst gefahrvolle und lebenbedrohende Krankheitserscheinungen auftreten. Die Haut wird trocken und glühend heiß (Calor mordax, Wood). Das Gesicht erdfahl; Lippen und Ohren blau. Atmung äußerst oberflächlich und stockend. Puls jagend, fadenförmig, nicht zu zählen. Tiefe Bewußtlosigkeit (Coma); Krämpfe. Erfolgt nicht schnelle Hilfe (künstliche Atmung, Abkühlung, Reizmittel), so erfolgt in kurzer Zeit der Tod.

Die Wirkung des Erlöschens der Schweißsekretion ist eine doppelte. Einmal wird der Körper des Soldaten dadurch seines wichtigsten und auf Märschen an warmen Tagen oft ganz allein noch tätigen Abkühlungsmittels beraubt und dem schrankenlosen Ansteigen der Körperwärme bis auf lebensgefährliche Höhe (43° und 44° C.) Tür und Tor geöffnet. Sodann schwindet damit für den Körper auch die letzte Ausscheidungsmöglichkeit; die Autointoxikation durch abnorme Stoffwechselprodukte schreitet ungehindert weiter fort.

d) Veränderungen der Blutmischung (Dyskrasie).

Sie stellen zwar durchweg nur Folgezustände der oben besprochenen pathogenen Vorgänge dar, bilden aber im Krankheitsbilde des Hitzschlages häufig eine so hervorstechende Erscheinung, daß manche sie für das Primäre und Wesentliche der Hitzschlagerkrankung halten. Eine Zusammenstellung der Veränderungen, soweit sie bis jetzt bekannt sind, ist jedenfalls wünschenswert.

Die Veränderungen betreffen den Gasgehalt, den Wassergehalt, die chemische Zusammensetzung des Plasmas (Blutflüssigkeit) und die Beschaffenheit der Blutkörperchen.

1. Mit der Abnahme der Energie der Atembewegungen auf dem Marsche nimmt die O-Aufnahme im Blute allmählich ab. Damit zugleich ändert sich die Farbe des arteriellen Blutes. Es nimmt einen dunkleren Farbenton an, welcher sich demjenigen des venösen Blutes nähert. In höheren Graden der Asphyxie besteht zwischen arteriellem und venösem Blut kaum noch ein makroskopisch wahrnehmbarer Unterschied.

Der Kohlensäure (CO_2) -Gehalt des venösen Blutes, welcher entsprechend der hochgesteigerten Oxydation auf dem Marsche ein um das 3- bis 4fache gesteigerter ist, nimmt mit dem Eintritt des

Sauerstoffmangels und der Verminderung der Oxydationen kontinuierlich ab.

Dementsprechend fanden auch Geppert und Zuntz[1]) unter ähnlichen Bedingungen bei Versuchstieren den CO_2-Gehalt stets unter die Norm vermindert.

Die alte Theorie von der „Überladung des Blutes mit CO_2“ beim Hitzschlage ist demnach unhaltbar. Vielmehr entspricht das Blut der Hitzschlagleichen im Gasgehalt vollständig dem der an Erstickung oder an O-Mangel Gestorbenen.

2. Der Wassergehalt des Blutes nimmt infolge der starken Schweißabsonderung natürlich ab; jedoch nicht in dem Grade, daß man von einer „Eindickung des Blutes“ (Riecke u. a.) sprechen könnte. Das Blut besitzt die Fähigkeit, den Verlust an Wasser sofort wieder zu ersetzen durch Resorption aus den Geweben (Nieren, Muskeln) und im Darmkanal (genossenes Wasser).

Die Bestimmungen des spezif. Gewichts oder der Dichtigkeit des Blutes haben bisher stets nur eine geringe Zunahme ergeben, welche noch innerhalb der physiologischen Grenzen sich hält. Zuntz und Schumburg[2]) fanden nach starkem Schweißverlust nur eine Zunahme des spezif. Gewichts von 1,057 auf 1,063, also um nicht mehr, als bei Gesunden.

Zur Erklärung dieser Erscheinung muß inbetracht gezogen werden, daß das Blut bei der Muskelarbeit nicht bloß mehr Stoffwechselprodukte aufnimmt, sondern auch mit dem Schweiß eine erhebliche Menge von Salzen abgibt. Der Schweiß enthält nach Landois und Harnack[3]) im Mittel

organische Stoffe 2 ‰
anorganische Stoffe 6,5 ‰ } = 8,5 ‰ feste Bestandteile.

Die organischen Stoffe bestehen aus Harnstoff, Fetten, Cholesterin, flüchtigen Fettsäuren, Phenol und Skatol. Zu den anorganischen gehören Kochsalz (2 ‰), Chlorkalium (0,2 ‰), schwefelsaure Salze (0,1 ‰), ferner phosphorsaures und kohlensaures Natron, Magnesia und Kalk (4,2 ‰).

Mit $3^1/_2$ l Schweiß verliert der Mensch durchschnittlich 30 g fester, gelöster Bestandteile, unter welchen etwa 23 g anorganische Salze der Alkalien und Erden sind. Es liegt auf

1) Pflügers Archiv f. Physiol., Bd. 42, 1889, S. 189.
2) Deutsche militärärztl. Zeitschr. 1895, S. 16.
3) Vergl. A. Hiller, Der Hitzschlag auf Märschen, 1902, S. 180.

der Hand, daß ein derartiger Verlust auf die Dichtigkeit des Blutes nicht ohne Einfluß sein wird.

3. Die chemische Zusammensetzung des Blutplasmas erleidet eingreifende Veränderungen

a) durch die Abgabe einer erheblichen Menge von Salzen der Alkalien und Erden mit dem Schweiß, wie soeben angegeben;

b) durch die fortlaufende Abgabe von Nährstoffen für die Muskeln und sämtliche übrigen Organe des Körpers:

c) durch die Aufnahme von gelösten Stoffwechselprodukten der arbeitenden Muskeln (Harnstoff, Harnsäure, Xanthin, Hypoxanthin, Kreatinin und anderen Stickstoff-Basen);

d) bei eintretendem O-Mangel durch Aufnahme von giftigen Stoffwechselprodukten (Fleischmilchsäure, Oxalsäure, Aceton, Fettsäuren u. a.);

e) beim Daniederliegen der Harnabsonderung durch Zurückhaltung sämtlicher, mit dem Harne sonst zur Ausscheidung gelangender Harnbestandteile.

Diese tiefeingreifende Änderung in der Blutmischung spricht sich in 2 Erscheinungen aus, welche für das Hitzschlagblut charakteristisch sind, nämlich in dem Verlust der Gerinnbarkeit und in der Abnahme der Alkaleszenz des Blutes.

Diese letztere konnten Geppert und Zuntz bereits bei ihren Versuchstieren nachweisen. Sie ist bedingt durch die Abgabe eines erheblichen Teiles der Alkalien und alkalischen Erden mit dem Schweiß einerseits und durch die Aufnahme von Säuren in das Blut (Fleischmilchsäure, Oxalsäure, Aceton, Fettsäuren) andererseits. Bei Hitzschlagleichen fanden Obernier und Wood[1]) die Reaktion des Blutes teils neutral, teils deutlich sauer (!).

4. Die Veränderungen der roten Blutkörperchen. Es ist klar, daß ein derartig verändertes Blutplasma die roten Blutkörperchen in ihrer Lebens- und Funktionsfähigkeit stark gefährdet: und dies um so mehr, als auch die erhöhte Temperatur des Blutes die Einwirkung des schädlichen Mediums auf die Substanz der Blutkörperchen steigert.

Zahlreiche Beobachtungen ergaben, daß die roten Blutkörperchen bei Sauerstoffmangel, erhöhter Temperatur und verminderter Alkaleszenz an Umfang abnehmen (Manassëin), ihren Blutfarbstoff verlieren (Siedamgrotzky, Schuchardt) und allmählich aufgelöst werden (Senft-

1) Vergl. bezüglich der Literatur: A. Hiller, Der Hitzschlag auf Märschen. Berlin 1902. S. 185 u. S. 250.

leben, Ullmann, Obernier u. a.). Obernier fand im Leichenblut eine Verminderung der Zahl der roten Blutkörperchen um $^4/_5$ (Verhältnis der weißen zu roten = 1 : 80; normal = 1 : 400—600).

Das aufgelöste Hämoglobin färbt das Blutplasma gelblichrot und macht das Blut lackfarben, durchscheinend. Die Auflösung des Stroma der roten Blutkörperchen führt der Blutflüssigkeit Kalisalze zu (phosphorsaures Kali), deren toxische Wirkung experimentell nachgewiesen ist durch Feltz und Ritter. Sie sind ohne Zweifel, worauf zuerst Schjerning[1]) hingewiesen hat, an der giftigen Wirkung des Blutplasma beteiligt.

Zusammenfassung.

Man muß 2 verschiedene Arten der Krankheitsentstehung (Pathogenese) unterscheiden:

A. Hitzschlag infolge längeren Aufenthalts in hochwarmer Luft, bei geringer oder fehlender Muskelarbeit. Vorkommen. 1. in den Tropen, 2. in den Heiz- und Maschinenräumen der Dampfschiffe. 3. bei andauernder Bestrahlung des bekleideten Körpers von der Sonne, z. B. auf dem Schiffsdeck, auf der Kommandobrücke.

In diese Kategorie gehören auch die Versuchstiere, welche teils in geheizte Kästen eingesperrt wurden (J. Rosenthal, Obernier), teils gefesselt der Bestrahlung ausgesetzt wurden (v. Walther, Vallin, Jacubasch).

B. Hitzschlag durch angestrengte Muskelarbeit in mäßig warmer Luft. Vorkommen: 1. auf militärischen Märschen und Übungen in unserem Klima, 2. bei Bergsteigern und Feldarbeitern, 3. bei Last- und Zugtieren.

Bei der Gruppe A entsteht die Krankheit durch Lähmung der Wärmeregulierung, Erlöschen der Schweißabsonderung, Erlöschen der Harnabsonderung, hohes Ansteigen der Körperwärme; Dyskrasie des Blutes durch Entziehung von Wasser und Salzen mit dem Schweiß und Zurückhaltung von harnfähigen Stoffwechselprodukten; endlich durch Lähmung der Herz- und Atmungstätigkeit.

In der Gruppe B folgen sich: Abnahme der allgemeinen Muskelkraft, Erlahmen der Atemhilfsmuskeln und des Herzmuskels; Verarmung des Blutes an Sauerstoff bei hochgesteigertem Bedarf daran, Bildung abnormer (giftiger) Stoffwechselprodukte: Entziehung von Wasser und Salzen durch übermäßiges Schwitzen, Erlöschen der Harn-

---

1) Viertelj. f. gerichtl. Med. u. öff. San. N. F. 42. Band, 1885, S. 67.

sekretion, Zurückhaltung der harnfähigen und abnormen Stoffwechselprodukte (Dyskrasie); Störungen in der Blutverteilung, Überfüllung der Venen, der Lungen und der rechten Herzhälfte, geringe Füllung der Arterien; im Blut Abnahme der alkalischen Reaktion, Schwinden des O-Gehalts, Auflösung der roten Blutkörperchen.

III. Das Krankheitsbild.

Entsprechend der verschiedenen Entstehungsart findet man auch verschiedene Krankheitsbilder.

Die Durchsicht von 568 Krankengeschichten der Preußischen Armee hat mir die Notwendigkeit ergeben, 2 typische Hauptformen des Hitzschlages auf Märschen zu unterscheiden:

1. die asphyktische Form und
2. die dyskrasisch-paralytische Form.

1. Die asphyktische[1]) Form des Hitzschlages.

Sie ist bei weitem die häufigste Erkrankungsform. Von 470 Hitzschlagfällen gehörten 329 = 70 % dieser Form an. Alle mit Schwäche oder Ungeübtheit der Atmungsmuskeln und des Herzens behaftete Soldaten sind zur asphyktischen Erkrankungsform disponiert.

Die Krankheit beginnt mit Vorboten. Gewöhnlich haben die Leute vorher auf dem Marsche stark geschwitzt, zeigen frühzeitig Symptome der Ermattung und äußern häufig selbst zu ihren Kameraden, daß sie „heute wohl nicht weit kommen“ würden, oder daß sie sich „schlecht und matt“ fühlen.

Alsbald beginnt auch das „Schlaffwerden auf dem Marsche“. Es treten einzelne Leute aus der Truppe aus, um sich erschöpft zur Seite des Weges niederzusetzen oder zu -legen. Zur allgemeinen Erschlaffung gesellt sich die Ermüdung der Atemmuskeln und des Herzens, mit Sauerstoffabnahme im Blute und verminderter Blutbewegung. Mit Schwindelgefühl, Flimmern vor den Augen und Ohnmachtsgefühl tritt der Mann mit dem Rufe „Ich kann nicht mehr“ oder „Mir wird schlecht“ aus und legt sich (Marsch-Ohnmacht). Mit der eintretenden Muskelruhe ändert sich der Zustand mit einem Schlage: das hohe O-Bedürfnis ist verringert, die Atmung wird ruhiger, der Kopf freier, das Ohnmachtsgefühl schwindet. Das Herz schlägt zwar noch eine ganze Weile flatternd fort und erholt sich langsamer; auch kehrt die Muskelkraft nicht so schnell zurück, da die Muskeln

1) Asphyxie bedeutet Puls- und Atemlosigkeit, d. i. Scheintod.

Zeit gebrauchen, um die abgenutzten Stoffe wieder durch neue Nährstoffe zu ersetzen. Ein solcher Kranker darf daher nicht sogleich den Marsch fortsetzen, sondern muß auf dem nächsten Wege in das Quartier oder die Garnison zurückkehren.

Bei den echten Hitzschlagfällen, welche den Fällen von Marsch-Ohnmacht nach kurzer Zeit zu folgen pflegen, ist der Beginn ein ganz ähnlicher. Die im Beginne des Marsches mit großer Anstrengung ausgeführten tiefen Atembewegungen werden allmählich flacher und häufiger; dadurch wird der Gaswechsel in den Lungen ein unvollständiger, geringerer. Gleichzeitig treten Symptome von Herzermüdung auf: die Zusammenziehungen des Herzens werden schwächer, der Puls wird kleiner und häufiger (über 100 Schläge). Zugleich macht sich allgemeine Muskelschwäche bemerkbar. Das Gesicht wird blasser und bekommt, besonders an den Lippen und Ohren, einen bläulichen Anflug. Der weitgeöffnete Mund, die mitbewegten Nasenflügel, der starre Blick, die krampfhafte Zusammenziehung der Halsmuskeln beim Einatmen — das alles verrät den intensiven Sauerstoffhunger, den Zustand höchster Atemnot!

Dem Pflichtgefühl gehorchend schleppt sich der Mann mühsam weiter. Die Körperhaltung ist schlaff, vornüber gebeugt; der Gang wird steif und schlürfend, die Füße werden kaum vom Erdboden abgehoben, die Kniee kaum gebeugt.

Der zunehmende O-Mangel wirkt schließlich auch auf das Gehirn: der Kopf wird dumpf, eingenommen, die Sinneswahrnehmung herabgesetzt, es treten Farbenwahrnehmungen und Gehörshalluzinationen auf. Dazu kommt Schwindelgefühl. Das Bewußtsein schwindet. Der Mann beginnt zu taumeln, und in wenigen Augenblicken bricht er, wie vom Schlage getroffen, zusammen.

Der die Truppe begleitende Arzt findet jetzt folgendes: Der Mann liegt regungslos am Boden; ab und zu treten im Gesicht und an den Gliedmaßen Zuckungen oder krampfartige Bewegungen auf. Gesicht blaß, erdfahl, Lippen und Ohren bläulich. Atmung nicht wahrnehmbar; nur von Zeit zu Zeit erfolgen einzelne krampfartige, schluchzende Inspirationen. Puls kaum zu fühlen; die Auskultation am Herzen ergibt undeutliche, flackernde, äußerst beschleunigte Herzbewegung. Die Körperhaut entweder noch feucht und die Kleider schweißgetränkt, oder trocken und heiß.

Ein Beispiel:

Einj.-Freiw. K. der 8. Komp. Reg. 158 erkrankte am 14. Aug. 99 nach einer fünfstündigen Uebung am Hitzschlage. K. war vor 14 Tagen wegen einer Knochen-

hautentzündung am rechten Unterschenkel 4 Tage revierkrank gewesen, hatte an den letzten beiden Tagen über Kopfschmerzen geklagt und am Abend vorher 5—6 Glas Bier getrunken. Der Arzt fand ihn „bewußtlos. Mund weit geöffnet. Gesicht blau. Augenlider geschlossen; Pupillen sehr eng. Haut heiß und trocken. Atmung stillstehend, dann und wann von einem tieferen, kurzen Atemzug unterbrochen. Puls klein, fadenförmig, kaum zu zählen (über 125). Keine Krämpfe“. (Wörtlich nach dem Bericht.)

Behandlung: Künstliche Atmung, längere Zeit hindurch ununterbrochen fortgesetzt. Aetherinjektionen, Hautreize. — Nach 1 Stunde Besserung. K. atmet selbständig und erholt sich.

2. Die dyskrasisch-paralytische[1]) Form.

Diese Form bildet sich, wenn der Marsch trotz Erlahmung der Atmung und Herztätigkeit, trotz O-Mangels und trotz Erlöschens der Schweißsekretion, noch eine zeitlang fortgesetzt wird. Es erkranken daher gerade die pflichttreuen und willensstarken Soldaten, welche unter keinen Umständen freiwillig austreten wollen, in der Regel am schwersten. Denn zu der langsam sich entwickelnden Asphyxie gesellt sich hier die Entmischung des Blutes durch die Entziehung von Kochsalz und alkalischen Salzen mit dem Schweiß, durch die Aufnahme von abnormen (sauren) Stoffwechselprodukten und von harnfähigen Stoffen, sowie durch Auflösung der roten Blutkörperchen. Gleichzeitig steigt mit dem Erlöschen der Schweißsekretion die Körperwärme schrankenlos an. Die infolge davon allmählich eintretende Lähmung aller Funktionen des Körpers bildet den Grundzug dieser Krankheitsform.

Gelähmt wird zuerst die Wärmeregulierung durch das Erlöschen der Schweißsekretion, das Erlahmen der Atembewegungen und der Herzbewegung. Gelähmt wird das Gehirn (Großhirn) und Rückenmark: Tiefe Betäubung (Coma), Verlust der Bewegungsfähigkeit, der Hautempfindlichkeit und der Reflexerregbarkeit. Gleichzeitig macht sich die toxische Wirkung des Blutes auf die nervösen Zentralorgane (Krampfzentrum) bemerkbar durch das Auftreten heftiger klonischer und tonischer Muskelkrämpfe, verbunden mit galligem Erbrechen und unfreiwilligen Darmausleerungen.

Das Krankheitsbild ist gewöhnlich folgendes: Der Kranke liegt betäubt, in tiefem Coma, am Boden. Das Gesicht ist blaß, Lippen und Ohren cyanotisch. Die Haut des Körpers trocken und glühend heiß (Calor mordax). Die Hautempfindung (Kneifen, Nadelstiche) ist erloschen, ebenso die Reflexerregbarkeit. Bisweilen ist die

1) Dyskrasie = krankhaft veränderte Blutmischung. Paralysis = Auflösung, Lähmung.

Sensibilität und Reflexerregbarkeit anfänglich noch in geringem Grade erhalten — was für die Behandlung sehr günstig ist — und erlischt erst im weiteren Verlaufe. — Der Puls ist kaum zu fühlen; Herzbewegung unregelmäßig, schwach und sehr beschleunigt. Die Atmung oberflächlich, aussetzend, von einzelnen tieferen, seufzenden Atemzügen unterbrochen. Bisweilen, zumal bei bestehenden (anatomischen) Atmungshindernissen, tritt der Cheyne-Stokes'sche Atmungstypus auf. — Körpertemperatur (in der Achselhöhle) 40,5° C. Es besteht Brechneigung; zeitweise entquillt dem Munde dünnschleimige, gallig gefärbte Flüssigkeit. Gleichzeitig erfolgen unwillkürliche dünnbreiige Stuhlentleerungen. Von Zeit zu Zeit wird der Körper von heftigen allgemeinen Muskelkrämpfen geschüttelt, besonders in den Armen und Beinen, mit starker Rückenstarre (Opisthotonus), Kieferklemme und Schaum vor dem Munde, ähnlich wie bei der Epilepsie oder Urämie. Die Krämpfe wiederholen sich mit Pausen von 3 bis 10 Minuten. Auch tonische Muskelkrämpfe (Starrkrampf), wobei die Muskeln bretthart werden, treten auf, besonders an den Beinen.

Allmählich nehmen die Krämpfe an Heftigkeit und Häufigkeit ab. Die Sensibilität und Reflexerregbarkeit erlischt vollständig, ebenso die elektrische Erregbarkeit (Nn. phrenici). Die Gesichtszüge verfallen (Facies Hippocratica). Die blauen Fingerspitzen werden kühl. Die Temperatur der Achselhöhle ist inzwischen auf 42,5° C. gestiegen[1]). Puls nicht mehr zu fühlen. Von Zeit zu Zeit noch einige flache schluchzende Inspirationen. Bald steht auch die Atmung still. Der Tod ist eingetreten.

Ein Beispiel:

Füsilier E. der 12. Komp. Inf.-Reg. Nr. 24, ein zur Uebung eingezogener Volksschullehrer, ein ziemlich kräftig gebauter Mann mit etwas schlaffer Muskulatur und reichlichem Fettpolster, machte am 16. Juli 1900 — am 4. Tage nach seiner Einziehung — eine Uebung in der Umgebung von Havelberg mit, von $4^{1}/_{4}$—$11^{1}/_{4}$ vormittags. Am Abend vorher hatte er 5 Glas Bier getrunken. Das Wetter war heiter und sonnig. Der Weg teilweise sandig. Belastung etwa 17 kg. Bereits um $10^{1}/_{2}$ Uhr klagte E. über allgemeine Mattigkeit. Kurz vor dem Ziel, gegen $11^{1}/_{4}$ Uhr — also $^{3}/_{4}$ Stunde später — brach er bewußtlos zusammen. — Es bestand tiefe Betäubung (Coma). Die

---

1) Die Temperatursteigerung dauert noch nach dem Tode fort. Die Ursache derselben bilden einesteils die Muskelkrämpfe, andernteils die regressiven Stoffwechselvorgänge, welche das Absterben der Gewebe, nach voraufgegangener starker Muskelarbeit, begleiten; endlich die Verminderung der Wärmeabgabe bei hoher Außenwärme und Stillstand der Atmung und Blutbewegung.

Haut war blaß, heiß und ziemlich trocken. Atmung oberflächlich, beschleunigt und röchelnd. Puls fadenförmig, 150—160 Schläge. Temperatur in der Achselhöhle ($^1/_2$ Stunde später gemessen) 41,8° C. Es traten bald tonische und klonische Krämpfe in den Gliedmaßen, im Rücken und im Gesicht auf. Die Pupillen waren abwechselnd stark erweitert und verengt; zeitweise war Strabismus divergens (Schielen) vorhanden. Die Zunge zeigte Bißwunden (Krämpfe). Es erfolgte unwillkürliche dünne Darmentleerung. — Im Lazarett traten noch mehrere dünnflüssige Darmentleerungen ein. Die heftigen allgemeinen Konvulsionen wiederholten sich. Das Bewußtsein kehrte nicht wieder zurück. Schlucken war unmöglich. Unter Zunahme der Cyanose schwanden Puls und Atmung immer mehr. Um 8 Uhr abends — 9 Stunden nach Beginn der Erkrankung — erfolgte der Tod.

Nicht immer verläuft die dyskrasisch-paralytische Form in der geschilderten Weise. Durch die Untersuchungen von Alb. Fränkel, sowie von Reale und Boeri (vergl. S. 299) wissen wir, daß die durch den Sauerstoffmangel bewirkten Änderungen des Stoffwechsels mit der Wiederherstellung der Atmung und der Sauerstoffzufuhr nicht sofort verschwinden, sondern noch Stunden und selbst mehrere Tage lang, wenn auch mit abnehmender Intensität, fortbestehen. Dementsprechend beobachten wir auch bisweilen beim Hitzschlage, daß die eigentliche Schwere der Erkrankung erst nach Verlauf mehrerer Stunden eintritt, teils nach voraufgegangenem leichtem Unwohlsein, teils nach bereits eingetretener Besserung des Zustandes (Wiederkehr des Bewußtseins, Schlucken, ruhiges Atmen, fühlbarer Puls).

Es erregt immer das Befremden des Uneingeweihten, wenn ein Mann sein Quartier, zwar äußerst erschöpft, noch erreicht, sein Gepäck ablegt, Mittagbrot ißt, sich zur Ruhe begibt und während derselben plötzlich nachträglich an toxischen Hitzschlagerscheinungen erkrankt: Temperaturerhöhung, Bewußtlosigkeit, Atemnot, Pulsbeschleunigung, Blässe, Cyanose, Krämpfe.

Auch im Lazarett kann, nachdem bereits Besserung im Befinden des Kranken eingetreten war, einige Stunden später wieder Verschlimmerung, bisweilen mit tödlichem Ausgang, eintreten. Diese Erfahrung fordert zur größten Vorsicht in der ärztlichen Behandlung von Hitzschlagkranken auf. Eine gut instruierte Krankenwache für die ersten 24 Stunoen ist daher bei jedem in das Lazarett aufgenommenen Hitzschlagkranken unerläßliches Erfordernis.

Eine besondere Erwähnung verdient noch das Auftreten psychischer Krankheitserscheinungen im Verlaufe der Hitzschlag-Erkrankung. Ich habe sie unter 568 Krankengeschichten der Preußi-

schen Armee 54mal = 9,5 % der Fälle (rund 10 %) verzeichnet gefunden[1]). Häufig traten diese Erscheinungen so sehr in den Vordergrund, daß man von einer besonderen Form, der

psychopathischen Form des Hitzschlages

sprechen kann. Die anfänglich naheliegende Annahme, daß es sich um Insolation (Bestrahlung des Kopfes) handele, wird durch die Tatsache widerlegt, daß diese Hitzschlagpsychose ebenso häufig bei bedecktem Himmel vorkommt. Es scheint immer das Vorhandensein einer angeborenen oder erworbenen Disposition zu nervösen bezw. psychischen Erkrankungen vorzuliegen. Die erworbene Disposition beruht in der Mehrzahl der Fälle auf Alkoholwirkung oder Nachwirkung (kurz voraufgegangenes oder gewohnheitsmäßiges Übermaß im Genuß geistiger Getränke); seltener auf der Einwirkung anderer Exzesse.

Das auslösende Moment bildet in diesen Fällen immer die Erschöpfung des Mannes durch die Marschleistung und die mangelhafte Ernährung des Gehirns durch die veränderte Zusammensetzung des Blutes und die Verlangsamung der Blutzufuhr. Auch die Form der psychischen Störung spricht für diese Deutung. Durchweg sind es psychische Erregungszustände von dem Charakter der Erschöpfungspsychosen (Kräpelin), wie sie auch nach erschöpfenden Krankheiten, starken Blutverlusten und im Kollaps beobachtet werden.

Die Krankheit beginnt mit einfachen Delirien und Wahnvorstellungen (Halluzinationen), welche in allen Abstufungen fortschreiten bis zur ausgesprochenen Tobsucht (Manie). Häufig ist bei hitzschlagkranken Soldaten Verfolgungswahn. Entweder sucht der geführte Kranke plötzlich seinen Begleitern zu entfliehen, oder er richtet sich vom Boden auf und schlägt unter heftigen Verwünschungen mit Armen und Beinen um sich, oder er springt (im Lazarett) plötzlich aus dem Bette heraus und sucht durch das Fenster ins Freie zu entkommen.

Auch beim tropischen Hitzschlag kommt die psychopathische Form, insbesondere Verfolgungswahn, ziemlich häufig vor. Die Spanier haben dafür die Bezeichnung „Calentura“, welche auch von französischen Ärzten (Fonssagrives) für diese Psychose gebraucht wird. Auffallend häufig ist hierbei Selbstmord. So sollen von 200 Hitz-

1) Vergl. „Hitzschlag auf Märschen“, Bibl. v. Coler, Bd. XIV. Berlin 1902. S. 200.

schlagkranken der Brigade Bugeaud im Jahre 1838 auf der Expedition gegen Oran in Algerien an einem Tage 11 durch Selbstmord geendet haben (Laveran). Auch bei den englischen Truppen in Indien kommt Selbstmord infolge von heat-stroke nicht selten vor: ebenso auf Schiffen in tropischen Gewässern (über Bord springen).

Von den 54 Hitzschlagkranken der Preußischen Armee mit Psychose hatten 33 ruhige Delirien, einschließlich Wahnvorstellungen und Fluchtversuche, 21 tobsuchtsartige Erregungszustände mit tätlichen Angriffen auf die Umgebung.

Die Prognose ist in der Mehrzahl der Fälle günstig. Nach Eintritt von Schlaf ist bis zum nächsten Morgen gewöhnlich das geistige Verhalten wieder normal. Jedoch bleibt vollkommener Erinnerungsverlust, sowie eine deprimierte oder weinerliche Gemütsstimmung oft noch mehrere Tage hindurch bestehen. Therapeutisch empfiehlt es sich, bei starken Erregungszuständen Medikamente, welche Schlaf herbeiführen (Morphium, Chloroform, Chloralhydrat), anzuwenden.

Nicht zu verwechseln ist diese transitorische Psychose, welche während der Hitzschlagerkrankung auftritt, mit denjenigen Geistesstörungen, welche im Gefolge von Hitzschlag, aber erst nach Wochen und Monaten, bisweilen auftreten (vergl. die Nachkrankheiten).

IV. Verlauf und Ausgänge.

Der Verlauf des Hitzschlages ist abhängig von der Schwere der Erkrankung. Auf die Schwere ist von großem Einfluß einerseits die Zeit des Eintritts der Katastrophe, andererseits das Vorhandensein ernster körperlicher Anlagen zur Erkrankung (Entartung des Herzfleisches, Herzfehler, ausgedehnte Lungenverwachsungen und andere Lungenkrankheiten, Enge der Aorta, Fehlen einer Niere usw.).

Wer rechtzeitig, mit dem Auftreten der ersten Krankheitserscheinungen (Schlaffwerden, Ohnmacht) aus Reih und Glied austritt, pflegt sich mit Eintritt der Ruhe bald zu erholen. Diese Fälle bilden die leichten Fälle von Hitzschlag, welche durchweg und meist ohne ärztliche Hilfe in Genesung enden. Diejenigen Leute aber, welche trotz eingetretener und zunehmender Beschwerden solange noch weiter marschieren, bis sie das Bewußtsein verlieren und niederstürzen, bilden das Kontingent der schweren Hitzschlagfälle, welche trotz sorgfältiger ärztlicher Behandlung mit einem hohen Prozentsatze tödlich verlaufen. Aber auch bei denjenigen Schwerkranken, welche mit dem Leben davonkommen, kann die Genesung durch Nachkrankheiten verzögert oder dauernd gestört werden.

1. Die Sterblichkeit beim Hitzschlage.

In der deutschen Armee (ausschl. Bayern) starben jährlich im Durchschnitt von 17 Berichtsjahren (1882—98) von 147 Erkrankten 10 = 7 %. Sowohl die Zahl der Erkrankungen, als auch die Zahl der Todesfälle ist in den einzelnen Jahren sehr verschieden, was teils durch die Gunst oder Ungunst der Witterungsverhältnisse, teils durch die wechselnde Zahl der disponierten Personen, teils auch wohl durch gewisse Einflüsse des Dienstes (Steigerung der Anforderungen) zu erklären ist.

Die Bayerische Armee hat zwar eine erheblich größere Erkrankungsziffer; nämlich 8,7 auf 10 000 der Kopfstärke (gegenüber 2,8 in der übrigen deutschen Armee). Dagegen beträgt die Sterblichkeit an Hitzschlag nur 2,1 % der Erkrankten (gegenüber 7 % in der übrigen deutschen Armee). Wir müssen daraus schließen, daß der bayerische Soldat frühzeitiger beim Eintritt von Vorboten aus der Front austritt und sich dadurch sehr wirksam vor der schweren, tödlichen Erkrankungsform schützt. Auch kommt hierbei der Umstand in Betracht, daß in der preußisch-deutschen Armee, wie auch in anderen Staaten die große Zahl der leichten Erkrankungen, d. i. der Schlaffgewordenen, Ohnmächtigen und der schnell sich erholenden Asphyktischen, gewöhnlich garnicht gemeldet, mithin statistisch nicht verrechnet wird.

Weit besser lassen sich die Todesfälle an Hitzschlag in den einzelnen Armeen miteinander vergleichen, weil sie wohl ohne Ausnahme zur Kenntnis der Behörden und zur Aufnahme in den Jahresbericht gelangen. Die nachstehende Tabelle gibt eine Übersicht über die durchschnittliche jährliche Zahl der Todesfälle in den einzelnen Armeen, berechnet auf die Kopfstärke.

Die Todesfälle an Hitzschlag in den europäischen Heeren.

Armee	Durchschnittl. Kopfstärke	Zahl der Berichtsjahre	Jährliche Zahl der Todesfälle im Durchschnitt	Berechnet auf 10 000 Mann der Kopfstärke	Abgerundet
Rußland	987 347	10	8,2	0,08	0,1
Deutschland (ohne Bayern)	517 500	17	10,1	0,2	0,2
Frankreich	479 337	10	10,0	0,21	0,2
Oesterreich	286 000	15	2,87	0,1	0,1
England	97 228	15	1,7	0,17	0,2
Bayern	54 035	11	1,0	0,18	0,2

Wie man sieht, sind die Unterschiede zwischen den einzelnen Armeen auffallend gering. Bei einer Armee von 100000 Mann schwankt die jährliche Sterblichkeit an Hitzschlag nur zwischen 0,8 (Rußland) und 2,1 Mann (Frankreich). Die Mitte mit 2 Mann jährlich nehmen Deutschland, Bayern und England ein. Der etwas höhere Prozentsatz für Frankreich erklärt sich aus dem Umstande, daß darin die algerischen Truppen (4 Divisionen) mit inbegriffen sind, welche für sich allein schon 0,6 Todesfälle auf 10000 Mann — mithin bei weitem den höchsten Prozentsatz unter den europäischen Heeren — haben. Ohne diese Truppen beträgt die Kopfstärke etwa 417000 Mann, die Zahl der jährlichen Hitzschlagtodesfälle 6,3 = 0,15 auf 10 000 Mann. In den Zahlen für England sind die indischen und die Kolonialtruppen nicht mit inbegriffen, sondern nur die Truppen des vereinigten Königreichs.

2. Die Sterblichkeit bei den einzelnen Krankheitsformen zeigt die nachfolgende Übersicht. Unter den von mir durchgesehenen 568 Krankengeschichten waren 95 Todesfälle verzeichnet. Dieselben verteilen sich auf die einzelnen Krankheitsformen folgendermaßen:

	Kranke	davon gestorben
I. Asphyktische Form . . .	329	23 = 7 %
II. Dyskrasisch-paralytische Form	119	72 = 66,5 „
III. Psychopathische Form . .	22 (54)[1]	0 = 0 „

Es verhält sich demnach die Lebensgefährlichkeit der asphyktischen Hitzschlagform zu derjenigen der dyskrasisch-paralytischen Form wie 7 : 66,5 oder wie 1 : 8,6.

Von den 23 in der Hitzschlag-Asphyxie zu Grunde Gegangenen waren nicht weniger als 19 zur Übung eingezogene Reservisten. Von diesen hatten 11 Fettleibigkeit, von „reichlichem Fettansatz“ bis zur „sehr bedeutenden Körperfülle“. Es ist nicht unwahrscheinlich, daß in diesen 11 Fällen ein durch reichliche Fettauflagerung in seiner Leistungsfähigkeit geschwächtes bezw. entartetes Herz die Restitutio ad integrum erschwert hat. Bei anderen 7 Reservisten konnte ein durch akute oder chronische Alkoholwirkung geschwächtes bezw. entartetes Herz als Ursache des tödlichen Ausganges angenommen werden. Bei 1 Reservisten fehlten ätiologische Angaben.

Unter den übrigen 4 in der Asphyxie Gestorbenen war 1 zur Übung eingezogener Lehrer mit einem Herzfehler (chronische Endo-

1) Bei 32 Kranken bildete die Psychose nur ein Begleitsymptom des Hitzschlages der Form I oder II.

carditis), 1 dem Trunke ergebener Ökonomiehandwerker, 1 vom 3wöchigen Ernteurlaub zurückgekehrter Musketier, 1 ohne nähere ätiologische Angabe.

V. Der Leichenbefund.

Den hier gemachten Angaben liegen die Ergebnisse von 46 Leichenöffnungen zugrunde.

Äußere Besichtigung.

Zu den regelmäßigen Befunden gehören:

a) Frühzeitiger Eintritt der Leichenstarre, schon innerhalb der ersten 2 Stunden nach dem Tode. Sie beginnt in den Muskeln der Beine und der Hüften und schreitet von da schnell über den ganzen Körper fort. Meist ist sie, zumal bei warmem Wetter, schon nach 24 bis 26 Stunden mit dem Eintritt der Fäulniserscheinungen wieder in Lösung begriffen.

b) Langes Warmbleiben der Leiche, selbst postmortale Temperatursteigerung. Der Grund dafür liegt einesteils in der höheren Luftwärme, welche die Wärmeausstrahlung des Körpers von der glatten Epidermisfläche vermindert, anderenteils in einer geringen Steigerung der Wärmeerzeugung durch die Myosingerinnung in den Muskeln und durch die eintretende Spaltung hochkomplizierter chemischer Verbindungen (Eiweiß) in einfachere. Die Temperatur der Leiche, 1 bis 2 Stunden nach dem Tode, ist stets höher gefunden worden als während des Lebens (bis 45° C.!).

c) Beide Veränderungen sind dem raschen Eintritt der Fäulniserscheinungen günstig, desgleichen die höhere Luftwärme. Sie machen sich kenntlich durch fauligen Geruch (H_2S, H_3N, flüchtige Fettsäuren), kugelige Aufblähung des Unterleibes infolge von Gasentwickelung in den Gedärmen, durch starke Verfärbung der Haut, insbesondere grünliche Färbung des Bauches, und in manchen Fällen auch durch Gasentwickelung im Unterhautzellgewebe (Hautemphysem).

d) Gleichfalls sehr früh treten die Totenflecke auf der Haut auf, besonders an den abhängigen oder aufliegenden Stellen. Es sind sehr zahlreiche, teilweise konfluierende Flecken von blauroter, weinroter Farbe, welche allmählich ins Bräunliche, Grünliche und selbst Schwärzliche übergehen. Häufig sieht man im Verlaufe der Venen deutliche blaurote Streifen, welche die gleiche Farbenveränderung durchmachen.

Innere Besichtigung.

Den reinsten, für Hitzschlag charakteristischen Befund erhält man an Leichen, bei welchen der Tod innerhalb der ersten 5 Stunden der Krankheit eingetreten ist, und zwar am deutlichsten, wenn die Leichenöffnung noch vor Ablauf der ersten 12 Stunden nach dem Tode, vor Eintritt der Fäulnis, vorgenommen wird.

a) Kopfhöhle. In den Hirnhäuten findet man beträchtliche Füllung der Venen und der großen Venensinus. Ist der Kranke in einem späteren Stadium gestorben, nachdem sich Herz und Atmung bereits etwas erholt hatten, so hat die Blutfülle der Hirnhäute und der Blutleiter bereits etwas abgenommen. Bisweilen wird die zarte Hirnhaut (Pia mater) getrübt und mit punktförmigen Bluteinsprenkelungen (Ekchymosen) bedeckt gefunden. — Das Gehirn selbst ist in der Regel von normaler Konsistenz und Farbe und zeigt auf Durchschnitten zahlreiche, sehr deutliche Blutpunkte, aus welchen bisweilen noch Bluttropfen hervorquellen. Bei erst nach 24 Stunden vorgenommener Sektion findet man das Gehirn bereits weich, matschig und von diffundiertem Blutfarbstoff gelb-rötlich gefärbt. Die Adergeflechte in den Hirnhöhlen und die obere Gefäßplatte sind ebenfalls blutreich und bisweilen mit kleinen Ekchymosen versehen.

War Hirnödem die Todesursache (unter 46 Fällen 7 mal), so findet man die Hirnwindungen gequollen und abgeplattet, die Furchen verschmälert, die Konsistenz weich, die Schnittfläche blaß, fast ohne Blutpunkte, und feucht. Die zarte Hirnhaut sulzig gequollen. Die seröse Flüssigkeit in den Hirnhöhlen vermehrt.

b) Brusthöhle. Beim Aufschneiden der Rumpfhöhlen erscheint die Muskulatur durchweg trocken, glänzend und von derber Konsistenz (Starre).

Die Lungen.

Bei der Öffnung des Brustkorbes fällt sofort die beträchtliche Blutüberfüllung der Lungen auf, am stärksten an den seitlichen und hinteren Abschnitten. Sie sinken daher bei Entfernung des Brustbeins nur wenig zurück und fühlen sich derb an. Die großen Blutgefäße der Lungen am Hilus (Wurzel) sind strotzend mit Blut gefüllt; beim Aufschneiden fließt aus den Schnittflächen eine große Menge schwarzroten, flüssigen, beim Druck schaumigen Blutes hervor. Nur die vorderen Lungenabschnitte sind noch lufthaltig. Die Blutüberfüllung der Lungen ist bisweilen so beträchtlich, daß es zur Zerreißung von Blutgefäßen und zur Bildung hämorrhagischer Infarkte kommt (Wagner, Thompson u. a.).

Ist der Tod durch Lungenödem erfolgt, was gewöhnlich erst im weiteren Verlaufe der Krankheit, am häufigsten zwischen der 5. und 12. Stunde, auftritt, so ist die Blutfülle der Lungen weniger beträchtlich, die Konsistenz teigig, und beim Durchschneiden fließt aus den Luftröhrenverzweigungen schaumig-wässerige Flüssigkeit. Gleichzeitig findet man in der Brusthöhle eine ziemlich reichliche Menge eines gelblichen bis rötlichen wässerigen Transsudates.

Verhältnismäßig häufig werden ältere krankhafte Veränderungen in den Lungen (vergl. S. 294) gefunden, welche zweifellos ein Hindernis für die freie Entfaltung der Lungen bei der angestrengten Atmung auf dem Marsche bilden. Unter 36 von mir durchgesehenen ausführlichen Obduktionsprotokollen waren sie in 19 Fällen = 52,8 % der Gestorbenen vorhanden. Es fanden sich:

1. Verwachsung beider Lungen mit dem Rippenfell, und zwar	
a) vollständige	in 3 Fällen
b) in großer Ausdehnung	„ 3 „
2. Vollständige Verwachsung einer Lunge	„ 3 „
3. „ „ einzelner Lappen	„ 4 „
4. Verwachsung zwischen Lunge, Zwerchfell und Leber	„ 2 „
5. Lungenemphysem, mit chronischem Luftröhrenkatarrh	„ 1 „
6. Narbige (tuberkulöse?) Verdichtungen in den Lungenspitzen	„ 3 „
	im ganzen 19 Fälle

Wäre bei diesen 19 Leuten vor Antritt des verhängnisvollen Marsches die Ausdehnungsfähigkeit beider Lungen vom Arzte genau (spirometrisch) gemessen worden, sicherlich hätte man ein für die äußerst angestrengte Atmung auf dem Marsche ungenügendes Maß gefunden. —

Das Herz.

Im Herzbeutel, sowie auf der äußeren und inneren Herzhaut sieht man gewöhnlich zahlreiche punkt- bis erbsengroße Bluteinsprenkelungen (Petechien und Ekchymosen). Am Herzen fällt, nächst starker Füllung der Kranzgefäße, die ungleiche Füllung beider Herzhälften auf. Die linke Kammer ist fest zusammengezogen und leer; ebenso der linke Vorhof. Die rechte Kammer und der rechte Vorhof sind ausgedehnt und enthalten eine größere Menge dunkeln flüssigen, mit flockigen Gerinnseln gemischtes Blut. — Die Konsistenz des Herzfleisches ist bei frischen Leichen (Starre) derb und fest, in späteren Stadien schlaff und weich.

In schweren Fällen, ebenso bei chronischer Alkoholeinwirkung findet man degenerative Veränderungen im Herzfleisch, nämlich

rote und gelbe Atrophie (Bäumler, Wagner, Jacubasch, Thompson) und fettige Entartung. Obernier fand in mehreren Fällen das Herz relativ klein und die Muskulatur dünn, was die alte Erfahrung, daß vorzugsweise muskelschwache Leute zum Hitzschlag disponiert sind, bestätigt. In einem Falle fand Bäumer mikroskopisch die Muskelfibrillen „vielfach quer durchrissen", was wahrscheinlich auf die starke Dehnung durch die Blutüberfüllung zurückzuführen ist.

Verhältnismäßig häufig findet sich Fettauflagerung auf das Herz, wohl stets als Ausdruck der allgemeinen Fettleibigkeit. In den 36 von mir durchgesehenen Obduktionsprotokollen war

sehr reichliche Fettauflagerung	in	3	Fällen
reichliche	"	9	"
mäßige	"	6	"

angegeben. Also in 12 von 36 Fällen = 33,3 % muß man annehmen, daß die Fettumwachsung, welche gewöhnlich auch nach innen zwischen die Muskelbündel sich fortsetzt, ein mechanisches Hemmnis für die außerordentlich angestrengten Zusammenziehungen des Herzens auf dem Marsche und wahrscheinlich auch ein Hindernis für die Erholung und Wiederherstellung gebildet hat.

Die Adern.

Relative Leerheit des gesamten arteriellen Gebietes und Blutüberfüllung der Venen bis in die feinsten Verzweigungen hinein, das ist der charakteristische Befund in allen im asphyktischen Stadium gestorbenen Fällen von Hitzschlag. Je längere Zeit zwischen dem Eintritt der Erkrankung und dem Tode verstreicht, desto mehr wird diese Ungleichheit verwischt und durch die allmählich sich erholende Herztätigkeit wieder ausgeglichen. Aber auch eintretendes Lungen- und Hirnödem kann zur Entlastung des überfüllten Venensystems beitragen.

Eine besondere ätiologische Bedeutung haben hierbei noch die Krämpfe des Hitzschlagkranken. Krämpfe jeder Art, z. B. die epileptischen, steigern den Blutdruck im Venensystem, indem sie die Entleerung des Blutes aus den Blutadern hemmen. Daher das bläuliche gedunsene Gesicht und die blauen Fingernägel des Epileptikers im Anfall. Ist hierbei das Venensystem schon vorher mit Blut überfüllt, so kommt es im Krampfe leicht zu Zerreißungen der dünnwandigen kleinsten Venen und zum Blutaustritt. So entstehen höchstwahrscheinlich beim Hitzschlagkranken während der heftigen

Konvulsionen die zahlreichen Bluteinsprenkelungen (Petechien und Ekchymosen) in fast allen Organen mit freien Oberflächen, in den serösen Überzügen der Lungen und Rippen, des Herzens, der Hirnhäute, der Bauchhöhle, der Gelenke, der Muskeln und der Nervenscheiden.

Allen, welche Hitzschlagleichen obduziert haben, ist die große Zahl und zum Teil auch der oft merkwürdige Sitz dieser Ekchymosen aufgefallen. So fand Köster[1]) im Jahre 1875 einen beträchtlichen Bluterguß in die Scheide des Ganglion supremum dextrum des N. sympathicus, kleinere auch im unteren und oberen Teile des Nervenstammes. Bluteinsprenkelungen fanden sich auch in den Scheiden der Nervi vagi und phrenici. 1876 berichtete Siedamgrotzky[2]) über den Befund eines „linsengroßen Blutergusses unter das Neurilem des unteren Endes vom Ganglion supr. dextr. sympath.", desgleichen noch größerer Ekchymosen in der Gefäßscheide der Carotis und im Endo- und Pericardium. In einem anderen Falle (Pr. San.-Bericht) fand sich auf der Oberfläche des Gehirns zwischen harter und weicher Hirnhaut ein talergroßer Bluterguß.

Seitdem sind ähnliche Befunde fast in jedem ausführlichen Obduktionsprotokoll von Hitzschlagleichen verzeichnet.

Diese Blutaustretungen kommen zweifellos schon während des Lebens der Hitzschlagkranken, und zwar im Stadium der heftigen klonischen und tonischen Krämpfe, zustande. Ich betrachte diese Ekchymosen in die Nervenscheiden, in die Hüllen der Ganglien und zwischen die Hirnhäute, wie ich bereits in meiner Monographie[3]) ausgeführt habe, als die häufigste Ursache der nervösen Nachkrankheiten in geheilten Hitzschlagfällen. Der Umstand, daß es überwiegend Lähmungen sind, welche allmählich sich bessern und sogar in vollständige Heilung übergehen können, spricht für die Entstehung derselben durch Blutung in die Nerven- und Ganglienscheiden.

Andererseits können aber derartige Blutaustretungen, wenn sie in lebenswichtigen Organen, z. B. im Gehirn, im verlängerten Mark, im N. sympathicus u. a., auftreten, eine ursprünglich gutartige Erkrankung plötzlich erheblich verschlimmern und wider Erwarten den tödlichen Ausgang herbeiführen. —

---

1) Berl. klin. Wochenschr. 1875, S. 465.
2) Berl. klin. Wochenschr. 1876, S. 422.
3) Hitzschlag auf Märschen. Berlin 1902. S. 249 u. 235.

Das Blut

zeigt stets charakteristische Veränderungen, welche bei der Sektion sofort in die Augen fallen. Es ist dunkel-schwarzrot, in Arterien und Venen von gleicher Farbe, dabei lackfarben und in dünnen Schichten durchscheinend. An der Luft rötet es sich beim Schütteln nicht mehr, hat also seine Fähigkeit, Sauerstoff aufzunehmen, verloren.

Das Blut bleibt ferner an der Luft flüssig. Eine Gerinnung tritt nicht mehr ein. In den einzelnen Gefäßabschnitten findet man stets flüssiges Blut; nur hier und da, besonders im Herzen, einzelne flockige Gerinnsel, vielleicht Eiweißflocken (im sauren Medium).

Die Reaktion des Blutes, welche bisher nur in einigen Fällen geprüft wurde, ist schwach alkalisch oder deutlich sauer (Obernier, Wood u. a.). Es hängt dies mit der Aufnahme von Säuren (Milchsäure, Oxalsäure u. a.) ins Blut durch die Muskelarbeit bei Sauerstoffmangel und mit der Abgabe einer erheblichen Menge von Alkalien durch den Schweiß zusammen.

Die übrigen Veränderungen des Blutes hinsichtlich des Wassergehalts und des spezifischen Gewichts, der Zahl der roten Blutkörperchen und den Auflösungsprodukten derselben (Hämoglobin, Stromabestandteile) sind bereits oben bei der Pathogenese des Hitzschlages (S. 304—306) abgehandelt worden. —

c) Bauchhöhle: Die Nieren, die Leber und die Milz bieten gewöhnlich, außer einer stärkeren Füllung der Venen und dadurch bedingtem größerem Blutgehalt, äußerlich nichts Abweichendes dar. Auf Durchschnitten der Niere findet man bisweilen in der Marksubstanz kleinere und größere Ekchymosen (Arndt). Die Rindensubstanz ist in der Regel blässer als die Marksubstanz und soll zuweilen wie gequollen aussehen, mit einem Stich ins Graue (trübe Schwellung). Mikroskopisch findet man dann die Epithelzellen der Glomeruli und Harnkanälchen etwas vergrößert, das Protoplasma getrübt oder fein granuliert und die Kerne weniger deutlich färbbar. Es sind dies die Anfänge der parenchymatösen Degeneration der Nieren.

Die Leber ist durch starken Blutgehalt bisweilen etwas vergrößert, sonst ohne sichtbare Veränderungen. Mikroskopisch wollen auch hier Bäumler und Thompson „fettige Entartung der Leberzellen" gefunden haben. —

Als seltenes Vorkomnis ist zu erwähnen das angeborene Fehlen einer Niere in 1 Falle. Die ohnehin beim Hitzschlage darnieder-

liegende Ausscheidung der Stoffwechselprodukte durch den Harn muß in diesem Falle zu einer stärkeren Zurückhaltung von harnfähigen Stoffen im Blute (urämischen Intoxikation) geführt haben. Tatsächlich zeigte dieser Kranke das Bild des schweren dyskrasisch-paralytischen Hitzschlages: tiefes Coma, heftige periodische Konvulsionen, galliges Erbrechen, fortschreitende Lähmung aller Funktionen und kurz vor dem Tode noch Lungenödem.

VI. Die Nachkrankheiten.

Man muß unterscheiden zwischen Nachwehen und Nachkrankheiten. Zu den ersteren rechnet man die leichteren Beschwerden, welche nach überstandenem Hitzschlag noch einige Tage zurückbleiben und mit abnehmender Stärke zur völligen Genesung führen. Als Nachkrankheiten sind diejenigen im Gefolge des Hitzschlages auftretenden Gesundheitsstörungen zu bezeichnen, welche selbständige Leiden einzelner Organe darstellen und eine gesonderte Behandlung erfordern.

Nachwehen.

Zu den Nachwehen rechnet man die allgemeine Schwäche und Abgeschlagenheit, die Steifheit und Schwerbeweglichkeit der Gliedmaßen, die schmerzhaften Empfindungen in einzelnen Muskelgruppen, besonders in den Waden, in den Oberschenkeln und Bauchmuskeln. Letztere treten namentlich nach Märschen in bergigem Gelände mit größeren Steigungen auf und sind dann bisweilen mit tetanischen Krämpfen (brettharter Muskelstarre) verbunden.

Die hochangespannte Arbeitsleistung der Atemmuskeln hat Schmerzen in der Brust und am Halse, besonders beim Atemholen, zur Folge, bisweilen mit Schwerbeweglichkeit des Kopfes. Stechende Schmerzen auf der Brust, besonders bei tieferen Atemzügen, können auch durch Verwachsungen zwischen Lungen- und Lippenpleura, welche bei der forzierten Atmung auf dem Marsche stark gedehnt wurden, zustande kommen. Auf die gleiche Ursache zurückzuführen ist auch der in der Rekonvaleszenz häufig beobachtete Zwerchfellkrampf (periodisches Schluchzen).

Das bis zur Entkräftung überanstrengte Herz zeigt fast regelmäßig die Folgen dieser Einwirkung in auffallender Pulsverlangsamung bis auf 52—48 Schläge, in einzelnen Fällen sogar bis 40 Schläge in der Minute. Dieselbe kann mehrere Tage anhalten, geht aber gewöhnlich noch innerhalb der 1. Woche in die normale Pulszahl über.

Von ernsterer Bedeutung ist Unregelmäßigkeit in der Schlagfolge des Herzens; beschleunigte Pulse wechseln mit verlangsamten, bisweilen synchron mit Atmung. Geht diese Erscheinung nicht in 1 bis 2 Tagen vorüber und erweisen sich tonisirende Mittel (Inf. fol. digitalis und Tinct. strophanti) wirkungslos, so kann man mit Wahrscheinlichkeit eine Erkrankung des Herzmuskels (Myocarditis, Zerreißung von Muskelfibrillen infolge von starker Herzdehnung) annehmen.

Von seiten des Nervensystems beobachtet man häufig eine auffallende Schlafsucht; die Leute schlafen 10—12 Stunden ohne Unterbrechung und sind alsdann kaum zu ermuntern. Die Erscheinung pflegt mehrere Tage anzuhalten. Häufig besteht Eingenommenheit oder Druckgefühl im Kopfe, manchmal wirklicher Kopfschmerz und auch Schwindelgefühl, besonders beim Aufrichten im Bett. Möglicherweise handelt es sich hierbei um Blutergüsse an der Gehirnoberfläche, welche im Stadium der venösen Blutüberfüllung durch die Krämpfe zustande kamen.

Hinsichtlich der Ernährung beobachtet man Blässe (Blutarmut) der Haut und Schleimhäute, geringen Appetit und in einzelnen Fällen Neigung zur Diarrhoë. Die Abmagerung ist in der Regel beträchtlich. Der Gewichtsverlust beläuft sich auf mehrere Pfund. Die Harnverhaltung (Anurie) der Hitzschlagkranken hält bisweilen in der Rekonvaleszenz noch an und erfordert sorgsame ärztliche Überwachung. Denn die Anregung bezw. das Wiederinflußbringen der Ausscheidungen des Körpers (Harn, Schweiß, Stuhlgang) ist für die Wiederherstellung der Gesundheit von größter Wichtigkeit.

Nachkrankheiten.

Die nachfolgende Übersicht stützt sich auf insgesamt 76 Fälle. Dieselben sind zum größten Teile (52) den Sanitätsberichten über die Preußisch-deutsche Armee entnommen; dazu kommen 18 Fälle aus den von mir durchgesehenen Krankengeschichten und 6 Fälle aus der Literatur.

Was die Ursache der Nachkrankheiten anbetrifft, so halte ich für die häufigste die Blutaustretungen (Petechien, Ekchymosen) in die Scheiden der Nervenstämme und Ganglien, zwischen die Häute der Hirnoberfläche, in die serösen Überzüge fast aller inneren Organe (Pericardium, Pleura, Peritoneum), seltener auch in das Parenchym der Organe hinein (Gehirn, Muskeln, Leber, Nieren, Bauchspeicheldrüse, Lungeninfarkte).

Die dadurch bewirkten Funktionsstörungen machen sich nach überstandener Krankheit durch Lähmungen und Sensibilitätsstörungen, durch andauernden Kopfschmerz, Bewußtseinsstörungen, Epilepsie und Hysterie, sowie durch Organkrankheiten (Pleuritis, Pneumonie, Anurie und Hämaturie, Gelbsucht und einige Herzkrankheiten) kenntlich. Der Umstand, daß die Mehrzahl dieser Nachkrankheiten unter allmählicher Besserung langsam in Heilung übergeht, spricht für die Annahme von Blutaustretungen, welche allmählich resorbiert werden.

In einer anderen Reihe von Nachkrankheiten liegen wahrscheinlich degenerative Veränderungen in inneren Organen zugrunde, welche durch Sauerstoffmangel, dyskrasische Blutbeschaffenheit und die verminderte Blutzufuhr zustande kommen und durch die in der Regel erhöhte Körpertemperatur der Hitzschlagkranken noch begünstigt werden. Solche Degenerationen sind bisher nachgewiesen worden (vergl. Leichenbefund) in den Epithelien der Harnkanälchen der Nieren, in den Leberzellen, im Pankreas und im Herzfleisch.

In einer dritten Gruppe von Nachkrankheiten handelt es sich um mechanische Einwirkungen der voraufgegangenen Marschleistung, so bei der Herzdehnung und deren Folgen (Zerreißung von Fibrillen, Myocarditis), bei der Mandel- und Rachenentzündung und bei der Bronchitis durch Austrocknung, Staub und gestörte Zirkulation.

Die 76 Fälle verteilen sich folgendermaßen:

A. Nervensystem und Psyche. 43 Fälle.

a) Psychosen. 5 Fälle.

1. Bei einem Offizier (Königsberg i. Pr.) bestanden einige Tage nach der Erkrankung große Unruhe und Aufgeregtheit, verbunden mit Gesichts- und Gehörshalluzinationen.

2. Bei einem Musketier (Detmold), welcher im 14. Lebensjahre Meningitis und danach längere Zeit eine „Gemütsstörung" gehabt hatte, entwickelte sich in der Rekonvaleszenz vom Hitzschlag eine Melancholie mit zeitweisem Verfolgungswahn, welche nach längerem Bestehen seine Entlassung als „Invalide" zur Folge hatte.

3. Ein Fall von psychischer Depression mit ängstlicher, weinerlicher Stimmung und besonders des Nachts auftretenden heftigen Kopf- und Brustschmerzen. Wurde geheilt.

In den beiden anderen Fällen ist nur „Irrsinn" bezw. „Geistesstörung" ohne nähere Beschreibung angegeben.

b) Bewußtseinsstörungen. 3 Fälle.

Ein Fall von 4 Tage lang und ein Fall von 5 Tage lang anhaltender Bewußtlosigkeit. In letzterem Falle (Feldwebel) traten nach

dem Erwachen epileptiforme Krämpfe auf. Im dritten Falle führte andauernde Neigung zu Ohnmachtsanfällen zur Entlassung als dienstunbrauchbar.

c) Neurosen. 10 Fälle.

8 Fälle von Epilepsie und 2 Fälle von Hysterie.

Die Krämpfe werden in einem Falle bezeichnet als „häufig sich wiederholende epileptiforme Krämpfe", welche Schwäche des rechten N. facialis, Herabsetzung des Kniereflexes, Verminderung der Schmerzempfindung und der Muskelkraft der rechten Körperseite, sowie Herzvergrößerung im Gefolge hatten. (San.-Bericht 1896/97, S. 50.)

Die beiden Fälle von Hysterie sind ohne nähere Beschreibung. In einem Falle soll der Kranke in der Rekonvaleszenz eine auffallend langsame, tonlose, ersterbende Sprache gezeigt haben.

d) Lähmungen. 23 Fälle.

Sie betrafen 4 mal die Beine, 1 mal den Arm, 2 mal den N. facialis, 5 mal die Sprachorgane. In 2 Fällen war die Lähmung eine halbseitige, in 3 Fällen bestanden Rückenmarkserkrankungen. In 6 Fällen waren die Sinnesorgane befallen, und zwar 4 mal die Augen, 2 mal die Ohren.

Eine halbseitige Lähmung der linken Seite wurde vom behandelnden Arzt (O.-St.-A. Kaddatz) auf „Bulbärblutung mit Beteiligung der Pyramidengegend" bezogen (San.-Ber. 1884—1888). — Im anderen Falle wurde die Hemiplegie bereits am nächsten Morgen nach der Erkrankung festgestellt.

Die Lähmung der Beine war in allen Fällen eine unvollständige (Parese) und in der Regel vorübergehende.

Im 1. Falle bestand die Lähmung nur 2 Tage lang, dann war längere Zeit noch eine Schwäche nachweisbar.

In einem anderen Falle bestand eine „unvollständige Lähmung beider Beine, mit gesteigerter Muskelerregbarkeit, aber ohne Störung der Sensibilität und der Reflexe." (San.-Ber. 1897/98.)

In einem dritten Falle war die „lähmungsartige Schwäche beider Beine", welche erst nach 3 Wochen verschwand, mehrere Tage hindurch mit einer Blasenlähmung verbunden. (San.-Ber. 1884/88.)

An den Armen kam nur einmal eine Ulnarislähmung der rechten Seite zur Beobachtung, wahrscheinlich entstanden durch Quetschung beim Niederstürzen. (San.-Ber. 1881/82.)

Die 3 Fälle von Rückenmarkserkrankung betrafen

1. eine „chronische Entzündung des Rückenmarks und Schwäche der unteren Gliedmaßen", im XIV. Armeekorps (San.-Ber. 1881/82).

2. einen Fall von „Druckempfindlichkeit der Wirbelsäule und andauernder Schwäche in den Beinen, ohne Störung der Sensibilität; später Unsicherheit des Ganges und Schwindelgefühl". Der Mann konnte

später nur mit Hilfe eines Stockes gehen. Als Invalide entlassen. (San.-Ber. 1888/89.)

3. Eine Rückenmarksaffektion mußte auch in dem bereits genannten Falle angenommen werden, in welchem Blasenlähmung und lähmungsartige Schwäche der Beine gleichzeitig bestanden.

Die Facialis-Lähmung bestand in einem Falle nur in einer vorübergehenden Parese der linken Gesichtshälfte, mit Ptosis des oberen Augenlides. — Im anderen Falle wurde bei einem Musketier H. 2./70., 16. Juni 1896), welcher 14 Tage vorher eine Diphtheritis im Lazarett überstanden hatte, beim Erwachen aus der 2 stündigen Bewußtlosigkeit eine Facialislähmung festgestellt, welche auch in den folgenden Tagen noch fortbestand. Offenbar handelt es sich hier um eine diphtherische Lähmung; der Hitzschlag bildete nur die Gelegenheitsursache dazu.

Die Sprachstörungen beruhten

in einem Falle auf mehrere Tage anhaltender Schlußunfähigkeit der Stimmbänder (San.-Ber. 1898/99),

in 1 Falle auf Hysterie (s. oben),

in 2 Fällen war die Sprachstörung eine nach wenigen Stunden vorübergehende, also wohl nur durch Schwerbeweglichkeit der Zunge infolge der Austrocknung der Mund- und Rachenschleimhaut bedingt.

Im 5. Falle war die Lähmung eine komplizierte.

Der am 5. August 1882 Erkrankte hatte, als er aus der Bewußtlosigkeit erwachte, eine Lähmung des rechten oberen Augenlides und der Zunge, mit Verlust der Sprache, sowie Harnretention. — Im Oktober trat tetanische Starre des rechten Armes und Beines, mit Verlust der Sensibilität, hinzu. — Bei der Entlassung als „Invalide" bestand folgender Status: Geistesfähigkeiten, sowie Hör- und Sehvermögen sind intakt. Rechtes Auge infolge der Lähmung des oberen Lides geschlossen. Zunge bis auf geringe seitliche Bewegnngen gelähmt. Schlingen wenig beeinträchtigt. Völlige Sprachlähmung. Rechter Arm in starrer Streckung, ist passiv nur unbedeutend beweglich. Die Finger sind eingekrallt. Die Hautsensibilität ist vollständig erloschen. Rechtes Bein ausgestreckt, in tetanischer Starre, innerer Fußrand nach oben rotiert, so daß bei Gehversuchen mit dem oberen Fußrand aufgetreten wird. Das Bein ist kaum beweglich. Die Hautsensibilität ist bis auf eine schwache Empfindlichkeit an der Innenseite des Oberschenkels erloschen. — Fortdauernde Kontraktur des Blasenschließmuskels, so daß die Harnentleerung selbst mit dem Katheter erschwert ist. — Hinterkopf und Wirbelsäule auf Druck empfindlich. — Die Untersuchung mit dem elektrischen Strome löst sofort heftige Reflexkrämpfe aus. (San.-Ber. 1881/82.)

Erkrankungen der Sinnesorgane. 6 Fälle.

Augen, 4 Fälle.

Ptosis des oberen Augenlids trat in 2 Fällen unmittelbar nach überstandenem Hitzschlag auf. In einem Falle bestand gleichzeitig Augenzittern (N. oculomotorius); im anderen Falle bildete die Ptosis nur eine Teilerscheinung einer multiplen zentralen Lähmung (s. oben San.-Ber. 1881/82).

Im 3. Falle bestand „vorübergehende Schwachsichtigkeit auf einem Auge". (San.-Ber. 1892/94.)

Über einen Fall von vollständiger Erblindung (Amaurose) nach Hitzschlag berichtete Dorrach[1]).

Ohren, 2 Fälle.

1 Fall von Taubheit nach sunstroke beobachtete G. M. Beard[2]).

Im 2. Falle machten Gehörshalluzinationen nach Hitzschlag (Erschöpfungspsychose?) die Aufnahme in eine Irrenanstalt notwendig [Wald[3])].

e) Sensibilitätsstörungen. 2 Fälle.

Außer in dem bereits genannten Falle (Nr. 5 der Sprachstörungen) traten Sensibilitätsstörungen noch in 2 Fällen auf. Einmal handelte es sich um „anhaltenden Stirnkopfschmerz", welcher zur Invalidisierung führte; im anderen Falle trat am 3. Krankheitstage eine Parästhesie der Haut der linken Seite auf, gleichzeitig mit der Entwicklung von Herpesbläschen auf der Unterlippe.

B. Krankheiten der Atmungsorgane. 8 Fälle.

1. Bronchitis wurde in 2 Fällen beobachtet. In beiden Fällen trat der stets diffus über beide Lungen verbreitete Katarrh bereits am nächsten Tage nach der Erkrankung auf.

2. Pneumonie wurde in 3 Fällen beobachtet.

1. Fall. Einj.-Freiw. V. (Kolberg, 2./54) hatte am 17. Juni 96 morgens beim Ausrücken bereits über Halsschmerzen und allgemeines Unwohlsein geklagt. Erkrankte nach Marsch von $5\frac{1}{2}$—12 Uhr bei klarem Himmel an ziemlich schwerer Hitzschlag-Asphyxie: Bewußtlos, Pupillen ohne Reaktion. Atmung schwach, kaum bemerkbar, 40. Puls 132, aussetzend. Haut trocken und sehr heiß. Temp. in der Achsel 39,9°. — Im Lazarett allmähliche Erholung. Am 19. Juni mittags unter Frösteln rechtsseitige Pneumonie mit klebrigem, rostfarbenem Sputum und Dämpfung rechts hinten unten. — Am 22. Juni trat Icterus auf. Gleichzeitig Cyanose und lebhafte Dyspnoe. — Am 23. Juni nachmittags 5 Uhr Tod durch Lungenödem. —

1) B. Dorrach, Case of exhaustion from heat. Americ. journ. of med. sc. 1889, S. 55.

2) G. M. Beard, Certain nervous sequelae of cerebrospinal and thermic fever (sunstroke). Arch. of scient. and pract. med. New York 1873, S. 316.

3) H. Wald, Gerichtliche Medizin. Leipzig 1858. Bd. II, S. 144.

2. Fall. Unteroff. der Res. G. (Mülhausen i. E., 9./112), Tags vorher zur Uebung eingezogen, erkrankte am 22. Juli 99 am paralytisch-dyskrasischen Hitzschlag: Coma; Atmung ganz flach; Pupillen sehr weit und ohne Reaktion. Puls kaum zu fühlen; Erbrechen: heftige allgemeine Konvulsionen. — Erholte sich im Lazarett, nachdem er eine neue Verschlimmerung am Nachmittag überstanden hatte. — Am 25. Juli Lungenentzündung. — Am 28. Juli abends Tod durch Lungenödem.

Den 3. Fall beobachtete Ober-Stabsarzt Baltes in Bonn 1865, bei einem Füsilier des Ostpreußischen Füsilier-Regiments Nr. 33[1]). Nähere Angaben fehlen.

3. Pleuritis kam 3 mal zur Beobachtung, 2 mal einseitig, 1 mal doppelseitig. Stets war der Verlauf ein milder und günstiger. In einem von Siedamgrotzcki[2]) mitgeteilten Falle hatte der Kranke 6 Wochen vorher eine Lungenentzündung überstanden (Adhäsionen?).

C. Krankheiten der Kreislaufsorgane. 20 Fälle.

Sie sind nächst den Krankheiten des Nervensystems am zahlreichsten vertreten. Es befinden sich darunter:

Dilatation des Herzens	7 Fälle
Herzfehler	4 „
Herzklopfen (gesteig. Erregbarkeit) .	4 „
Unregelmäßigkeit des Pulses . .	2 „
Mehrtägige Pulsverlangsamung . .	3 „

Die Dilatation war in 3 Fällen eine nach wenigen Wochen zurückgehende; in 4 Fällen führte sie zur Dienstentlassung bezw. Invalidisierung (San.-Ber. 1884/88, 89/90, 92/94, 98/99). — An Herzfehlern ist 1 mal eine Mitralisinsuffizienz angegeben; die anderen 3 Fälle sind ohne nähere Angabe. — Der längere Zeit hindurch beobachteten Unregelmäßigkeit des Pulses in 2 Fällen dürfte eine Erkrankung des Herzmuskels (Myocarditis) zugrunde liegen. — Bezüglich der Pulsverlangsamung vergl. oben S. 322 (Nachwehen).

D. Krankheiten der Ernährungsorgane. 5 Fälle.

Es sind 2 Fälle von Mandelentzündung und 3 Fälle von Gelbsucht (Icterus).

Die Mandelentzündung trat in 1 Falle am 3. Krankheitstage auf, ob im Zusammenhange mit dem Hitzschlage ist zweifelhaft. — Im 2. Falle handelte es sich augenscheinlich um eine Scarlatina-

1) Laut brieflicher Mitteilung an Jacubasch (Sonnenstich und Hitzschlag, Berlin 1876, S. 116) traten bei je einem Füsilier nach Hitzschlag Pneumonie bezw. doppelseitige Pleuritis und Bronchitis als Nachkrankheit auf.

2) Berl. klin. Wochenschr. 1876, S. 422.

infektion: hohes Fieber (40°) und diffuse Hautrötung auf Brust, Bauch und im Gesicht.

Die 3 Fälle von Gelbsucht traten stets wenige Tage nach dem Hitzschlage auf und führten nach kurzer Zeit zur Heilung. Die beträchtliche Hyperämie der Leber, die venöse Stauung, die parenchymatöse Degeneration der Leberzellen, wahrscheinlich auch die Wasserentziehung infolge des starken Wasserverlustes — dies alles sind Momente, welche die Absonderung und Entleerung der Galle in den Darm erschweren und zum Resorptionsicterus führen können. Auch mögen voraufgegangene Verdauungsstörungen oder Diätfehler zum Duodenalkatarrh mit Verschluß des Gallenausführungsganges geführt haben.

E. Krankheiten der Harnorgane.

In 2 Fällen wurde der einmal am 2. Krankheitstage mittels Katheters entnommene, das andere Mal am Ende des 1. Tages (nach Tinct. Strophanti und Kochsalzwasserinjektion) freiwillig gelassene Urin stark eiweißhaltig gefunden. Die Albuminurie ist wohl ohne Zweifel auf die Degeneration der Epithelien der Harnkanälchen zurückzuführen. In beiden Fällen verlor sich der Eiweißgehalt nach mehreren Tagen.

Im 3. Falle blieb die Anurie eine volle Woche hindurch hartnäckig bestehen; es entwickelte sich ein urämischer Zustand, welcher am 7. Krankheitstage, unter Hinzutreten von Lungenödem, zum Tode führte. Der Fall ist folgender:

Unteroffizier der Res. G. (Mülhausen i. E., 9./112) hatte 1893/1894 während seiner Dienstzeit als Einjährig-Freiwilliger einen Tripper und im Jahre 1897, angeblich infolge übermäßigen Radfahrens, 5 Wochen an einer Nierenentzündung krank gelegen. Seitdem will er ganz gesund gewesen sein. Am 21. Juli 1899 wurde er zur Uebung eingezogen, machte gleich am folgenden Tage (22. Juli) eine größere Felddienstübung mit und erkrankte auf dem Rückmarsche kurz vor der Stadt an Hitzschlag. Auffallend war, daß sogleich mit Eintritt der Bewußtlosigkeit Krämpfe auftraten. Mittags $12\frac{1}{2}$ Uhr ins Lazarett. Hier wurde die dyskrasisch-paralytische Form des Hitzschlages festgestellt: Tiefe Bewußtlosigkeit, Pupillen weit und ohne Reaktion. Auffallend starke Blässe. Wiederholtes Erbrechen. Atmung oberflächlich und aussetzend. Puls frequent, kaum zu fühlen. Von Zeit zu Zeit tonisch-klonische Krämpfe. — Unter dem Einflusse der Behandlung vorübergehende Besserung; doch nach 2 Stunden wieder der frühere Zustand. Da wird gegen Abend eine Kochsalzlösunginfusion in den Darm von 1 Liter gemacht. $1\frac{1}{2}$ Stunden später kommt Pat. zum Bewußtsein, nimmt Kaffee und Sekt zu sich. Temp. 39,7°. Von Zeit zu Zeit Zuckungen. — Später wieder mehrmaliges Erbrechen, Kopfschmerzen und Schlafsucht.

23. Juli 1899. Bis heute kein Urin. Kopfweh, Mattigkeit, Erbrechen, Druckgefühl in der Magengegend. Puls 96; Temp. subnormal.

24. Juli. Kein Urin. Erbrechen dauert fort; Benommenheit.

25. Juli. Status idem. Diuretin viermal 1,0 g. Danach heftiges Erbrechen.

26. Juli. 300 ccm Urin; enthält sehr viel Eiweiß. Im Sediment mikroskopisch einige rote Blutkörperchen, keine Zylinder und keine anderen Formbestandteile.

27. Juli. Fast vollkommene Anurie. Nicht ganz 200 ccm Urin. Zunehmende Kopfschmerzen, Verdunkelung des Gesichtsfeldes. Ab und zu Erbrechen. — Abends: Asthma uraemicum. — Nachts: beginnendes Lungenödem.

28. Juli. Hochgradige Dyspnoe. Cyanose. Vollständige Anurie. Urämische Krämpfe. Nachts 1 Uhr Tod. — Obduktion leider nicht ausführbar.

Die hartnäckige Anurie kann nur durch eine mechanische Verstopfung der Harnkanälchen der Niere durch ein gerinnungsfähiges Exsudat, und zwar wahrscheinlich einen Bluterguß, erklärt werden. Im Urin sind auch keine anderen Formelemente als rote Blutkörperchen gefunden worden.

VII. Prophylaxis und Behandlung des Hitzschlages.

A. Prophylaxis.

Man muß unterscheiden zwischen der allgemeinen und der individuellen Prophylaxis. Die allgemeine Prophylaxis umfaßt die durch die atmosphärischen Verhältnisse und die Marschanordnung bedingten Maßnahmen, welche stets die Gesamtheit einer Truppe betreffen; die individuelle Prophylaxis richtet sich gegen die Prädisposition zur Erkrankung, welche durch die körperliche Beanlagung des Einzelnen gegeben wird.

I. Allgemeine Prophylaxis.

a) Die Zeit der Märsche. In der heißen Jahreszeit empfiehlt es sich, die Tageszeit des Marsches so zu wählen, daß die Leute spätestens um 10 Uhr vormittags wieder in ihrem Quartier sind. In dieser Beziehung gilt noch heute der Rat, welchen der englische Feldarzt Donald Monroe bereits im Jahre 1764 gab: „Die zuträglichsten Stunden zum Marschieren sind vom Aufgang der Sonne bis um 10 Uhr und von 4 Uhr bis um Mitternacht." Die Preußische Felddienstordnung geht noch weiter (Feldd.-Ordn. 1900. S. 212): „Ist ein sehr heißer Tag zu erwarten, so wird die Aufbruchszeit so früh bestimmt, daß Reisemärsche möglichst bis 9 Uhr vormittags beendet sein können."

Wie wenig bisher in der Armee nach dieser Bestimmung gehandelt wurde, geht schon aus der Tatsache hervor, daß die Hitzschlagerkrankungen der letzten 10 Jahre fast durchweg in eine Tageszeit fallen, welche später als 9 Uhr morgens ist.

In 258 der von mir durchgesehenen Krankengeschichten war die Tageszeit der Erkrankung genau angegeben. Es erkrankten:

Uhr	9—10	10—11	11—12	12—1	1—2	2—3	3—4	4—5	5—6	6—7	7—8	Im Ganzen
Mann	19	39	64	48	29	28	14	5	2	5	5	258

Die überwiegende Mehrzahl der Erkrankungen, nämlich 208 = 80,6 %, fallt somit in die heißesten Tagesstunden zwischen 10 Uhr und 3 Uhr mittags. Eine durchgreifende Änderung bezüglich der Marschzeit der Truppen im Sinne jener Verfügung erscheint daher in der wärmeren Jahreszeit dringend geboten.

b) Die Kleidung der Mannschaften auf Märschen im Sommer bedarf notwendig einer Änderung. Die bisher gewährten Erleichterungen — das Öffnen des Waffenrockkragens und der obersten Knöpfe, sowie das Abnehmen der Halsbinde — sind ja unzweifelhaft sehr wirksam, insofern sie die Schweißverdunstung auf der Brust und die Lufterneuerung auf der Körperoberfläche beschleunigen. Allein, wie die Erfahrung lehrt, willigen die Offiziere nur ungern in diese Erleichterungen, wegen des unmilitärischen Aussehens; sie machen nur im äußersten Notfall, oft genug auch zu spät davon Gebrauch. Besser und gründlicher wird diesem Übelstand jedenfalls abgeholfen durch Einführung einer leichten, bequemen und luftigen Sommeruniform, wie sie in anderen Armeen (England, Frankreich-Algier, Rußland) bereits im Gebrauche ist.

c) Die Belastung der Fußtruppen auf Sommermärschen sollte (einschließlich Kleidung und Bewaffnung) nicht über 21 kg hinausgehen. Die Versuche von Zuntz und Schumburg haben ergeben, daß Märsche von 28 km Weglänge mit dieser Belastung selbst an warmen Tagen von sonst gesunden Soldaten gut vertragen werden. Darüber hinaus, schon bei einer Vermehrung der Last um 5 kg, treten bei warmem Wetter Störungen der Funktion des Herzens und der Lungen ein.

d) Die Marschordnung. Es empfiehlt sich auf Sommermärschen stets in aufgelösten Reihen und mit möglichs weiten Abständen zu marschieren. Auf Felddienstübungen und im Manöver geschieht es ja auch in unserer Armee fast durchweg. Aber auch auf Übungsmärschen und Kriegsmärschen, welche gewöhnlich auch mit stärkerer Belastung der Leute verbunden sind, sollte stets die gleiche Erleichterung gewährt werden.

Vom gesundheitlichen Standpunkte aus ist die Gewohnheit zu verwerfen, daß bei einer Truppe, welche auf der Landstraße in lockerer Formation und mit offenem Kragen marschierte, beim Einmarsch in die Stadt nun plötzlich der Kragen geschlossen, in Gliedern aufgerückt und Tritt gefaßt wird. In der Stadt herrscht stets schwächere Luftbewegung oder Windstille und ist die Lufttemperatur stets höher als draußen im Freien. Erfahrungsgemäß fallen gerade beim Einmarsch in die Stadt Leute, welche sich bis dahin noch gehalten haben, ohnmächtig und hitzschlagkrank um.

II. Individuelle Prophylaxis.

Sie hat zum Zweck, den einzelnen Mann, welcher durch bestimmte Einflüsse zum Hitzschlag disponiert erscheint, gegen die Erkrankung zu schützen.

Für die große Mehrzahl dieser Prädispositionen ist es für den Kompagniechef leicht, dieselben wahrzunehmen. Es gehören hierzu:

1. zur Übung eingezogene Reservisten und Landwehrmänner,
2. eingezogene Lehrer,
3. Kompagnie-, Regiments- und Okonomie-Handwerker,
4. abkommandiert Gewesene, als Schreiber, Burschen, Kasino-Ordonnanz, zum Wachkommando, in die Küche,
5. voraufgegangene Arreststrafe,
6. voraufgegangener Urlaub, einschließlich Dispositions-Urlauber
7. kürzlich überstandene Krankheiten,
8. bestehende oder im Entstehen begriffene Krankheiten,
9. mangelnde oder verkürzte Nachtruhe,
10. ungenügende Nahrungsaufnahme (Frühstück),
11. übermäßiger Genuß alkoholischer Getränke,
12. Fettleibigkeit.

Bei allen diesen Mannschaften beruht die Disposition, wie im Kapitel IV näher begründet wurde, auf allgemeiner Muskelschwäche, einschließlich Schwäche der Atmungs-Hilfsmuskeln und des Herzmuskels. Bei Fettleibigkeit kommt noch hinzu die Beeinträchtigung der Wärmeregulierung und die mechanische Behinderung der Herzarbeit durch auf- und eingelagertes Fett. — Es gehören ferner hierzu:

13. Schwimmschüler (2 Fälle, beide tödlich). Hier beruht die Disposition wohl hauptsächlich auf der Störung der Wärmeregulierung (vergl. S. 281 u. 296).

Alle diese Leute einfach vom Marsche auszuschließen, ist aus Gründen der militärischen Ausbildung nicht angängig. Wohl aber ist es für den Kompagniechef sowohl wie für den Truppenarzt möglich, im gegebenen Falle zu entscheiden, ob der betreffende Mann imstande ist, einen anstrengenden Marsch von sechsstündiger Dauer ohne Gefahr für seine Gesundheit mitzumachen, insbesondere ob die Atmungs-Hilfsmuskeln und der Herzmuskel des Mannes eine mehrstündige angestrengte Tätigkeit ohne Ermüdung ausführen können.

Dies kann nur durch den Versuch ermittelt werden. Am einfachsten geschieht es in der Weise, daß man die betreffenden Leute in feldmarschmäßiger Ausrüstung, mit 25 kg Belastung, 1 volle Stunde hindurch auf dem Kasernenhofe ohne Unterbrechung in Begleitung eines Unteroffiziers marschieren und von Zeit zu Zeit 1 oder 2 Treppen in der Kaserne ersteigen und absteigen läßt. Die Leute müssen dabei vom Arzte genau beobachtet werden, besonders hinsichtlich der Atmung und des Pulses, des Gesichtsausdruckes und des Verhaltens der Haut (Schweiß, Farbe, Cyanose).

Leute, welche auffallend stark schwitzen, welche stark beschleunigte (über 30) und oberflächliche Atmung, im Gesicht lebhafte Atemnot und Cyanose zeigen, einen stark beschleunigten Puls (über 120), vielleicht auch eine Verbreiterung der Herzdämpfung haben, sind als sichere Hitzschlagkandidaten zu betrachten. Desgleichen solche Mannschaften, welche auf diesem Versuchsmarsche zurückbleiben oder erschöpft austreten. Sie müssen erst wieder geübt und „trainiert" werden, bevor sie zu anstrengenden Märschen im Sommer ohne Gefahr zugelassen werden können.

B. Die Behandlung.

Die feststehenden Indikationen für die Behandlung eines jeden Hitzschlagfalles sind:

I. Die erschöpfte Atmung und damit die Sauerstoffaufnahme wieder in Gang zu bringen,

II. das erschöpfte Herz zu erneuter Tätigkeit anzuspornen und damit die Blutverteilung im Körper zu ordnen,

III. die Intoxikation zu beseitigen, d. i. die Ausscheidung der giftigen Stoffwechselprodukte aus dem Blute durch Harn, Schweiß und Kot zu beschleunigen.

Hierzu kommen noch die besonderen Erfordernisse des Einzelfalles, nämlich

1. die Ermäßigung hoher Körperwärme,
2. die Ermäßigung der Krämpfe,
3. die Behandlung der Erschöpfungs-Psychosen,
4. der Katheterismus der Harnblase.

I. Die Behandlung der erschöpften Atmung.

Hierzu besitzen wir zwei Mittel: 1. die künstliche Atmung und 2. Hautreize.

1. Die künstliche Atmung (k. A.) ist das bei weitem wirksamste Mittel, die erloschene Atmung zu ersetzen und den Lungen Sauerstoff zuzuführen. Sie ist beim Hitzschlage gerade das souveräne Mittel, welches in keinem Falle unterlassen werden sollte. Natürlich kommt dabei alles auf die richtige Ausführung an.

Die nachfolgende Abbildung (Fig. 115 u. 116) gibt die Art der Ausführung der k. A. durch einfache Bewegungen der Arme an.

Ich glaube die Wirksamkeit der k. A. nicht besser illustrieren zu können als durch einige Beispiele.

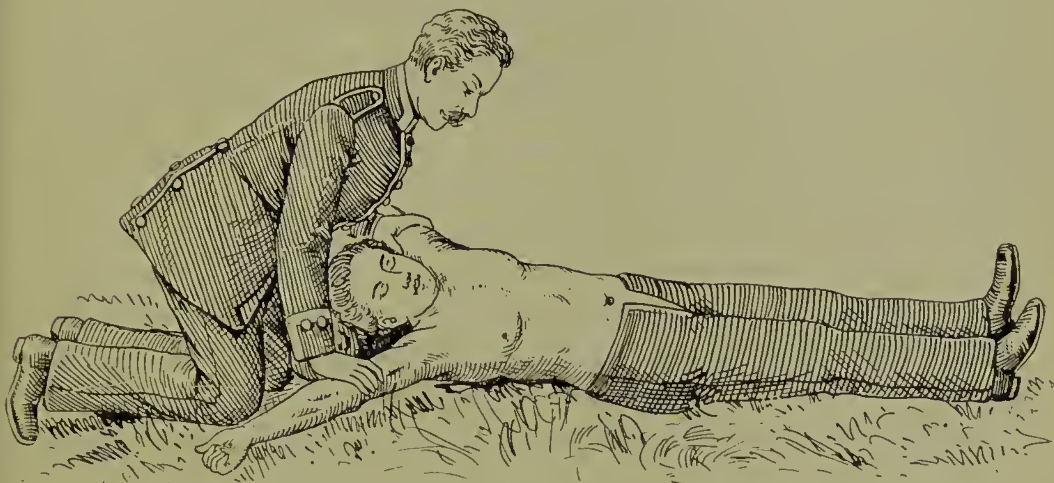
1. Musketier L. (Wesel) ist am 26. Juni 1886 auf dem Marsche plötzlich umgefallen und wird bewußtlos ins Lazarett gebracht. Atmung war „nicht vorhanden", Puls nicht fühlbar. Temp. in der Achselhöhle 39,5°. — Es wird sofort zur k. A. geschritten. Nach $1\frac{1}{2}$ stündigem Bemühen werden einige Atemzüge freiwillig ausgelöst. Nach und nach atmet der Kranke selbständig. Er liegt unbedeckt im Bett; je ein nasses, auf Eis gekühltes Handtuch wird auf Brust und Bauch gelegt und oft gewechselt. Gleichzeitig erhält er subkutan mehrere Spritzen von Spir. camphor. und Aether sulf. Nach Verlauf von 2 Stunden kommt der Kranke zum Bewußtsein, trinkt und schluckt gut.

2. Ein Pionier wurde am 31. August 1886, einem sehr heißen Manövertage, in Westfalen vom Hitzschlage befallen. Stabsarzt Breitung (Deutsche Medizinal-Zeitung, 1889) fand den Mann anscheinend leblos: Gesicht verfallen, leichenblaß, Pupillen weit und reaktionslos; völlige Anästhesie auch der Nasenschleimhaut und Hornhaut. Atmung kaum bemerkbar; Puls nirgends zu fühlen. Temperatur der Haut (Blutleere) dem Gefühle nach nicht erhöht. — B. schritt nach einigen Aetherinjektionen sofort zur k. A. — Ungefähr nach $\frac{1}{2}$ Stunde war der Puls zeitweise zu fühlen, die Herztöne zu hören; es treten einige spontane, schnarchende Atemzüge ein. — Bald jedoch verfiel der Kranke beim Nachlassen der k. A. wieder in den früheren Zustand. Er wurde jetzt vollständig entkleidet. Während B. selbst von neuem unausgesetzt die k. A. ausführte, wurden von Gehilfen kräftige Hautreize angewandt (Bürsten der Fußsohlen, Besprengen mit Wasser, künstlicher Wind). Nachdem diese Maßnahmen etwa $1\frac{1}{2}$ Stunden hindurch ausgeführt worden waren, trat eine entschiedene Besserung ein: Der Puls war dauernd zu fühlen, aber unregelmäßig; die Atmung seufzend, 8—10mal in der Minute; die Pupillen zogen sich auf Lichtreiz etwas zusammen. — „Es konnte nun von der

k. A. Abstand genommen werden, — lange hätte ich sie auch nicht mehr aushalten können". — Der Kranke wurde geheilt.

Auch in den Hitzschlagberichten der letzten 10 Jahre sind zahlreiche Beispiele von der Wirksamkeit der mit Ausdauer stundenlang fortgesetzten künstlichen Atmung enthalten. So kommt auch Ober-

Fig. 115.



Einatmung.

Fig. 116.



Ausatmung.

arzt Brunner (Straßburg i/E.) nach Mitteilung eines sehr schweren, aber geheilten Falles (1899) zu der Überzeugung, daß „der Schwerpunkt der Behandlung auf exakt und zu rechter Zeit ausgeführte k. A. zu legen ist".

2. Hautreize. Unter den Hautreizen regt namentlich der Kältereiz die Einatmung energisch an (kaltes Bad). Kältereiz ist

es auch, welcher dem Neugeborenen den ersten Anreiz zum Atmen gibt.

Beim Hitzschlagkranken erreicht man dies durch öfteres Besprengen oder Begießen der Haut mit kühlem Wasser und durch häufig gewechselte, auf Eis gekühlte nasse Umschläge auf Brust, Bauch und die Seitenteile.

II. Die Behandlung des erschöpften Herzens.

Dieselbe umfaßt zwei Aufgaben, nämlich 1. die Anregung erneuter, selbsttätiger Herzkontraktionen und 2. die Beseitigung der vorhandenen Zirkulationsstörungen, d. i. der Blutüberfüllung und Stauung im Venensystem.

1. Zur Anregung der Herzkontraktionen ist bisher die subkutane Einspritzung von Aether sulfur. im Gebrauch. Das Mittel ist schnell wirksam, aber die Wirkung ist eine flüchtige. Die Injektion muß daher in schweren Fällen öfter wiederholt werden. Um nachhaltig stimulierend auf das Herz einzuwirken, möchte ich eine Kombination des Äthers mit Tinct. digitalis oder Tinct. strophanti empfehlen und zwar in folgender Form:

℞. Aether sulfur.	℞. Aether sulfur.
Tinct. digital. ãa 5,0.	Tinct. strophanti ãa 5,0.

M. D. S. Zur subkutanen Injektion.

Auch verdient als zuverlässiges Herztonikum das Koffeïn volle Beachtung. Eine spirituöse Lösung 1 : 50 ergiebt pro Spritze einen Gehalt von 0,02 g (Maximaldosis 0,5 g pro dosi). Die Injektion kann $^1/_4$- bis $^1/_2$stündlich wiederholt werden, doch nicht öfter als 5 mal = 0,1 g Koffeïn.

Digitalis und Koffeïn haben außerdem den Vorzug, daß sie auf den Tonus der Gefäße und die Diurese günstig einwirken.

2. Schwieriger ist die Einwirkung auf die Blutüberfüllung und Stauung im Venensystem.

Gelingt es, die Atembewegungen und die Herzkontraktionen dauernd in Gang zu bringen, so wird hierdurch allein schon die Ungleichheit der Blutverteilung allmählich wieder ausgeglichen, zumal bei vollkommener Muskelruhe des Körpers. Aber einesteils sind die Atem- und Herzbewegungen bei eintretender Erholung noch zu wenig ausgiebig; anderenteils erwachsen aus dem Fortbestehen dieser Zirkulationsstörung dem Organismus gewisse Gefahren, nämlich erstens des Eintritts von Hirnödem und Lungenödem und zweitens, zumal bei dem Fortbestehen der Krämpfe, die Gefahr der parenchymatösen Blutungen (vergl. S. 320), welche langwierige Nach-

krankheiten (Lähmungen, Neurosen, Organleiden) zur Folge haben können.

Aus allen diesen Gründen ist die schnellere Beseitigung der venösen Überfüllung in manchen Fällen sehr erwünscht. Das heroische Mittel hierzu ist die Venaesektion (der Aderlaß).

Beim Hitzschlag hat in neuerer Zeit zuerst Biedert[1]) den Aderlaß wieder zu Ehren gebracht; er führte ihn in zwei Fällen von Hitzschlag, bei einem 14jährigen Knaben und einem Soldaten, mit günstigem Erfolge aus. Die Erscheinungen der Kopfkongestion und die Konvulsionen schwanden danach.

In den von mir durchgesehenen 470 Hitzschlagberichten wurde der Aderlaß nur 2 mal ausgeführt, das eine Mal vom Oberstabsarzt Meinhold (Liegnitz, am 3. Juli 1900), das andere Mal von einem Zivilarzt in Magdeburg (19. Juni 1899). In beiden Fällen erfolgte ungestörte und ziemlich rasche Genesung. Auffallend war im zweiten Falle die nach dem Aderlaß sofort auftretende Verlangsamung des Pulses (80—90) und der Atmung (8—10). Ich betrachte dies als ein günstiges Zeichen, als das erste Symptom eintretender Erholung des Herzmuskels und der Atemmuskeln.

Indikationen zum Aderlaß bilden starke Füllung der Venen am Halse und im Gesicht, Cyanose und kräftige allgemeine Körperbeschaffenheit. Die Menge Blut, welche man entziehen soll, richtet sich nach den Symptomen und der Konstitution des Kranken; sie pflegt zwischen 50 ccm und 200 ccm zu betragen. Über 200 ccm hinauszugehen, ist nicht ratsam, wegen eintretenden Kollapses.

Das entzogene Blut bildet gleichzeitig ein wertvolles Material zur mikroskopischen und chemischen Untersuchung! (Vergl. S. 299 u. 304.)

III. Die Beseitigung der giftigen Stoffwechselprodukte aus dem Blute.

erfolgt am schnellsten durch die Anregung der natürlichen Wege der Ausscheidung, der Harnabsonderung, der Schweißabsonderung und der Absonderung durch den Darmkanal (Speichel, Galle, Darmsekret). Den letzteren Weg betritt die Natur des Kranken oft schon von selber; das gallige Erbrechen und die wäßrig-schleimigen Stuhlentleerungen dienen diesem Zwecke. Man hüte sich, sie zu unterdrücken.

1) Deutsche militärärztl. Zeitschr. 1877, S. 406.

Um die Harnabsonderung und die Schweißsekretion wieder in Tätigkeit zu setzen, ist es vor allem notwendig, die dem Körper durch die Schweißsekretion entzogenen Mengen von Wasser und anorganischen Salzen (25—30 g in 3—4 l) wieder zu ersetzen. Dies geschieht, zumal bei Unfähigkeit zu schlucken, am besten durch Einspritzung unter die Haut oder durch Einführung in den Darm. Subkutan wird die Salzlösung zwar schneller resorbiert, aber man kann nur verhältnismäßig kleine Mengen unter die Haut bringen. In den Darm kann man bequem 1 l und mehr sukzessive mittels Irrigator hineinlaufen lassen. Man gebrauche dabei nur die Vorsicht, die Salzlösung körperwarm (38—39°) in den Darm hineinzutrichtern, weil sie sonst die Peristaltik anregt und wieder hinausbefördert wird.

Als geeignete Salzlösung schlage ich vor:

In 1 l destillierten Wassers gelöst

Natrium chloratum	6,0 g
Natrium carbon. . . .	3,0 g
Natrium phosphor. . . .	1,5 g
Kalium phosphor. . . .	1,0 g
Magnes. sulfur.	0,5 g

D. S. Erwärmt in den Darm oder unter die Haut zu spritzen.

Durch eine solche Salzmischung wird gleichzeitig die alkalische Reaktion des Blutes[1]) wiederhergestellt.

Resorption und Weiterbeförderung bis zu den Nieren und Schweißdrüsen sind aber nur möglich, wenn das Herz wieder genügend kräftig arbeitet. Um dies zu erreichen, empfiehlt es sich in allen Fällen von Herzschwäche, subkutan oder per os oder gleichzeitig mit dem Klysma eines der unter II. genannten Herztonika (Digitalis, Koffeïn, Tinct. Strophanti) darzureichen.

Was man durch eine derartige Kombination therapeutisch erreichen kann, beweist der folgende Fall:

Gefr. P. (12/89, Schwerin) war am 16. August 1898, einem sehr heißen Tage (25° R.) nach Beendigung einer von 5¾—12¾ Uhr dauernden Uebung, mittags 1 Uhr auf seiner Stube bewußtlos niedergestürzt. Gesicht dunkel, blaurot. Haut trocken, sehr heiß. Pupillen schwach reagierend. Puls klein, kaum fühlbar. 1 Stunde lang heftige Krämpfe. Bewußtlosigkeit dauerte 2 Stunden. — Er erhielt anfänglich kalte Uebergießungen und subkutan 2 Spritzen von Aether sulf. — Darauf, etwa um 2 Uhr, wird eine Darmeingießung von im ganzen 3 Litern einer 0,6 proz. Kochsalzlösung gemacht, in 3 Absätzen mit Pausen von je 10 bezw. 45 Minuten. Gleichzeitig erhielt der Kranke

1) Der normale Alkaleszenzgrad des Blutes entspricht nach Zuntz bei der Katze einer Sodalösung von 0,2 %, beim Hunde von 0,4 %.

10 Tropfen Tct. Strophanti (ob per os oder im Klysma ist nicht angegeben). Da der Zustand sich hiernach besserte, wurde der Kranke um $3^1/_2$ Uhr ins Lazarett gebracht. — Um 4 Uhr spürte der Kranke Harndrang und entleerte 1 Liter klaren Urins. Er erholte sich darauf schnell. (Stabsarzt Döring.)

Darmeingießungen sind in den letzten 10 Jahren häufiger, zuerst von Schjerning im Jahre 1884, gemacht worden, teils mit, teils ohne Kochsalz, aber in allen anderen, außer den mitgeteilten, Fällen ohne gleichzeitiges Tonikum für Herz und Gefäße. Trotzdem war einige Male die günstige Einwirkung auf den Krankheitsverlauf (Wiederkehr des Bewußtseins und der Erregbarkeit, Hebung des Pulses und der Atmung) unverkennbar.

Für Infusionen unter die Haut dürfte sich die Bauchhaut bei mageren Personen durch Nachgiebigkeit am meisten empfehlen. Bei fetten Personen sind subkutane Infusionen kaum ausführbar. Wer vorher einen Aderlaß gemacht hat, würde zweckmäßig dieselbe Vene sogleich zur Transfusion einer sterilisierten alkalischen Salzlösung benutzen. Die Wirkung dieser Therapie auf das allgemeine Befinden müßte eine momentane sein.

Harntreibende Mittel (Diuretin u. a.) und schweißtreibende Mittel (Pilokarpin) anzuwenden, hat man in der Regel nicht nötig. In den meisten Fällen genügt die Vermehrung des Wasser- und Salzgehalts des Blutes und die Steigerung des Blutumlaufs, um die Sekretion der Nieren und Schweißdrüsen wieder in Tätigkeit zu setzen.

Die besonderen Erfordernisse des Einzelfalles.

1. Die hohe Körperwärme.

Früher, wo man in der hohen Eigenwärme das Wesen des Hitzschlages erblickte, richteten natürlich alle Heilungsbestrebungen sich in erster Linie auf die Abkühlung des Kranken. Gegenwärtig, wo wir in der Steigerung der Eigenwärme nur ein Symptom des Hitzschlages erblicken, das Wesen der Erkrankung aber in anderen Vorgängen suchen — in schweren Stoffwechselstörungen, hervorgerufen durch Sauerstoffmangel (Atmungs- und Herzerschöpfung), durch fortgesetzte Muskelarbeit und übermäßiges Schwitzen —, erscheint die Wärmeentziehung bei Hitzschlagkranken von untergeordneter Bedeutung.

Immerhin kommen der hohen Eigenwärme doch gewisse nachteilige Wirkungen auf den Körper zu, so besonders auf das Nervensystem, auf die Innervation der Atmung und Herzbewegung, auf das ganze vasomotorische System und auf das Blut. Auch ist

es nach den Erfahrungen im Fieber wahrscheinlich, daß durch hohe Blutwärme die Einwirkung von Giftstoffen auf zellige Elemente, z. B. die roten Blutkörperchen und die Parenchymzellen der Drüsen, gesteigert wird.

Aus diesen Gründen bildet eine Körperwärme über 39° da, wo sie gefunden wird, wohl eine Indikation für die Anwendung wärmeentziehender Mittel.

Bei völliger Muskelruhe genügt meist schon das Besprengen des entblößten Körpers mit Wasser, namentlich in Verbindung mit Wind (Fächer, Schwingen des Waffenrocks). Noch wirksamer ist wiederholtes Begießen mit Wasser, am besten mittels Gießkanne ausgeführt. Im Lazarett eignet sich hierzu am meisten ein laues Vollbad, erforderlichenfalls verbunden mit kalten Übergießungen.

Die innerliche oder subkutane Darreichung der Antipyretika (Antipyrin, Chinin. bimuriaticum u. a.) erscheint gerade in den schweren Hitzschlagfällen, wo man sie vielleicht gebrauchte, angesichts der gelähmten Wärmeregulierung und der gehemmten Zirkulation und Resorption, aussichtslos. In leichten und mittelschweren Fällen sind sie entbehrlich.

2. Die Krämpfe.

Krämpfe können in mehrfacher Hinsicht dem Körper schädlich werden, erstens durch Steigerung der Wärmeerzeugung, zweitens durch die Behinderung der Atmung, und drittens durch Blutdrucksteigerung in den überfüllten Venen und Erzeugung von Blutungen in den dünnwandigen Venen der inneren Organe (Petechien. Ekchymosen). Diese Blutungen haben, wie früher (S. 323) gezeigt wurde, eine ganz besondere Bedeutung durch die Erzeugung von Nachkrankheiten.

Aus diesen Gründen ist es wünschenswert, die heftigen periodischen Konvulsionen Hitzschlagkranker zu ermäßigen. In den vorliegenden 470 Krankengeschichten ist bereits mehrfach der Versuch gemacht worden, durch eine Morphiuminjektion, einmal durch Chloroforminhalation die Krämpfe zu ermäßigen, in der Regel auch mit dem erwünschten Erfolge. Eine derartige Therapie ist in allen denjenigen Fällen angezeigt, in welchen die Krämpfe die Atmung unterbrechen und stärkere Anschwellung der Venen im Gesicht und am Halse (Cyanose) zur Folge haben.

3. Die Erschöpfungs-Psychosen

erfordern nur eine sorgfältige Überwachung, besonders des Nachts, da Kranke im Verfolgungswahn bekanntlich die Neigung haben, aus dem

Fenster zu springen, davon zu laufen oder tätlich gegen die Umgebung zu werden. Dauert die Unruhe längere Zeit an oder erwachsen daraus Gefahren für den Kranken oder die Umgebung, so zögere man nicht, durch eine Morphiumeinspritzung den Kranken zu beruhigen.

4. Die Anurie

der Hitzschlagkranken erfordert in jedem einzelnen Falle die Aufmerksamkeit des Arztes. Hat der Kranke nach Aufnahme von Flüssigkeiten innerhalb 5 Stunden noch keinen Urin gelassen, so schreite man ungesäumt zum Katheterismus der Harnblase. Der mit dem Katheter entleerte Harn muß aufbewahrt und sorgfältig untersucht werden (auf Eiweiß, Blut, Milchsäure und Formelemente).

5. Die Trockenheit des Mundes, der Zunge und des Rachens,

welche das Schlucken und auch das Sprechen erschwert, ist in den meisten Fällen durch häufiges Anfeuchten des Mundes und Schlundes durch kleine Mengen erfrischenden Getränks (Kaffee, Tee, Selterswasser) zu beseitigen.

X. Kapitel.

Gesundheitsstörungen im äusseren Dienst.

(Fortsetzung.)

B. Die Gefechtsübung (Manöver). C. Das Lager (Biwak).

B. Die Gefechtsübung (Manöver).

Die hierbei vorkommenden Gesundheitsstörungen, wofern sie nicht durch den voraufgegangenen Marsch veranlaßt wurden (Fußkrankheiten, Hitzschlag), beschränken sich auf mechanische Verletzungen. Es sind Unglücksfälle meist leichterer, selten schwerer Art, welche teils durch Ungunst des Geländes und gewisse Zufälligkeiten, teils durch Unvorsichtigkeit der Leute veranlaßt werden.

Hierher gehören das Stürzen mit dem Pferde und seine Folgezustände (Knochenbrüche), Fußverstauchungen, seltener Knochenbrüche an den Beinen, ferner Quetschungen verschiedener Art, insbesondere durch Hufschlag, Verletzungen durch Lanzen und durch Platzpatronen. Bezüglich der Häufigkeit des Vorkommens verweise ich auf das beim „Inneren Dienst“ (S. 271) darüber Gesagte.

Eine Verhütung derartiger Vorkommnisse wird nur in beschränktem Maße möglich sein, wohl nur dann, wenn Unvorsichtigkeit die Ursache bildet (Hufschlag, Platzpatronen). Diese einzuschränken ist Sache der militärischen Disziplin.

C. Das Lager (Biwak).

Das Lagern der Truppen auf freiem Felde hat von jeher in der Kriegsführung eine große Rolle gespielt. Sowohl die alten Griechen vor Troja, wie die römischen Legionen auf ihren Kriegszügen in Spanien, Frankreich und Deutschland (castra), die Söldnerheere Wallensteins im 30jährigen Kriege, wie auch die Armeen der Neuzeit benutzten das Feldlager stets, wenn es galt, größere Truppenmassen auf möglichst kleinem Raum jederzeit schlagfertig zur Hand zu haben.

Solche Lager auf freiem Felde sind aber nur im Sommer möglich. Im Winter, Herbst und Frühjahr werden im Frieden wie im Kriege stets Quartiere (Ortsunterkunft) bezogen, weil nur diese den Mannschaften genügenden Schutz gegen die Witterungseinflüsse gewähren. Mit Beziehung hierauf sagt die Preußische Felddienstordnung vom 1. Jan. 1900 in Nr. 351 (S. 96): „Unterkommen selbst in dürftigen Ortschaften gewährt Schutz gegen Unwetter, Mittel zum Ergänzen und Zubereiten der Verpflegung und Gelegenheit, Waffen, Ausrüstung und Bekleidung in Stand zu setzen. Es schont daher besonders die berittenen Truppen mehr als die Ruhe unter freiem Himmel.“

Nr. 353. „Erlauben Nähe des Feindes, Verdichtung der Truppenmassen oder Mangel an Ortschaften nicht mehr die Ortsunterkunft, so wird doch eine fast gleiche Gefechtsbereitschaft, wie durch allgemeines Biwakieren, mit mehr Schonung der Truppen durch das Ortsbiwak erzielt.“

Nr. 354. „In unmittelbarer Nähe des Feindes, wenn die Unterkunft auch für die Nacht aus taktischen Rücksichten an eine bestimmte Gegend gebunden ist oder es an Ortschaften mangelt, tritt das Biwak ein.“

Es wird das Lagern der Truppen daher schon im Frieden geübt, und zwar in zwei verschiedenen Formen: als stehendes Lager, eingerichtet zu mehrwöchigem Aufenthalt, und als Biwak, berechnet für 1 Tag bezw. 1 Nacht, selten länger. Zu den stehenden Lagern gehören die Unterkunft der Truppen auf den Truppenübungsplätzen und auf den Artillerieschießplätzen. Das Biwak wird stets improvisiert, mit Hilfe der Spaten, der mitgeführten Zelte und des gelieferten oder requirierten Brennholzes und Strohes, im Kriege oft auch ohne die letzteren Hilfsmittel.

In hygienischer Beziehung gleicht das stehende Lager annähernd der Kaserne in der Garnison. Es werden insbesondere an die Lage und Umgebung, an die Beschaffenheit des Untergrundes, an die Wasserversorgung und Entwässerung, an die bauliche Einrichtung der Baracken, an die Anlage der Latrinen usw. dieselben hygienischen Anforderungen gestellt, wie bei der Kaserne (vergl. S. 140 u. 144).

Im Biwak hingegen treten bei der Auswahl des Platzes die hygienischen Rücksichten häufig hinter die taktischen Erfordernisse zurück. Dies ist umsomehr der Fall, wenn größere Truppenverbände (Division, Armeekorps) in einem Biwak vereinigt sind. „Der Anschluß an den Nachbar zieht dann bestimmte Grenzen für den eigenen Raum und bindet die wesentlichsten Einrichtungen (Lagerplätze, Kochgräben, Latrinen usw.) an bestimmte Plätze, ohne besondere Rück-

sicht auf Boden, Deckung, Windrichtung usw. zu gestatten." (F.-D.-O. Nr. 386.)

In allen denjenigen Fällen aber, in welchen taktische Rücksichten nicht dominieren und eine Auswahl des Biwakplatzes möglich ist, also namentlich bei allen Friedensübungen, muß dem gesundheitlich zweckmäßigsten Platze der Vorzug gegeben werden.

Als solcher gilt in erster Linie ein vollkommen trockener und poröser Boden, welcher im Gelände eine etwas erhöhte Lage hat. Am geeignetsten sind sandige Flächen, Haideland und trockene, abgewirtschaftete Ackerfelder, z. B. Stoppelfelder, Rüben- und Kartoffelfelder. Weniger geeignet sind fette Bodenarten, welche Lehm oder Ton enthalten, stets etwas feucht sind und schon durch üppige Vegetation sich dem Auge verraten. Die Nähe von Waldungen ist erwünscht, weil sie vor Wind schützen. Dagegen sind Wiesen, zumal wenn sie in einer Talmulde liegen, stets zu meiden, weil sie immer feucht sind und des Nachts, besonders im Frühjahr und Herbst, Nebel und Tau bilden. Dasselbe gilt von breiten Flußtälern, wasserführenden Niederungen und Seeufern.

Gegenden, in welchen Malariakrankheiten (Wechselfieber) herrschen, oder in welchen andere ansteckende Krankheiten vorkommen (Typhus, Ruhr, Pocken, Fleckfieber, kontagiöse Augenkrankheit), würden grundsätzlich zu meiden sein. Im Frieden werden für die Herbstmanöver stets vorher sorgfältige amtliche Erkundigungen eingezogen, ob ansteckende Krankheiten in den Ortschaften des in Aussicht genommenen Manövergeländes zur Zeit herrschen oder kürzlich geherrscht haben. Durch infizierte oder bloß verdächtige Ortschaften dürfte auch der bloße Durchmarsch nicht gestattet werden, weil auf diese Weise, z. B. durch Wassertrinken im Orte, Krankheiten mit epidemischer Ausbreitung beim Truppenteil entstehen können (so die Ruhrepidemie im Barackenlager zu Döberitz 1902).

Dieser Punkt ist auch bei der Auswahl des Biwakplatzes von Wichtigkeit. Denn die F.-D.-O. bezeichnet es in Nr. 388 als vorteilhaft, die Truppen „im Anschluß an Ortschaften biwakieren zu lassen", hauptsächlich mit Rücksicht auf die Wasserversorgung.

In der Tat werden die meisten Krankheiten, welche epidemische Ausbreitung erlangen, den lagernden Truppen durch das Trinkwasser zugeführt. So die Ruhr, der Unterleibstyphus, die Cholera und der Magen-Darmkatarrh. Von wie einschneidender Bedeutung diese Krankheiten für die Schlagfertigkeit einer Armee sind, wie selbst die stolzeste Kraft wohlgeschulter Heere durch solche Seuchen für

immer gebrochen wird, dafür hat die Kriegsgeschichte aller Zeiten und Völker (vergl. die Einleitung) warnende Beispiele gegeben.

Die Sorge für gutes, unverdächtiges, von Krankheitskeimen freies Wasser ist daher eine der vornehmsten und folgenschwersten Aufgaben der modernen Gesundheitspflege.

Die Wasserversorgung.

Ein gutes Wasser soll klar, farb- und geruchlos und von erfrischendem, kühlendem Geschmack sein. Die Temperatur soll zwischen 7° und 12° liegen. Wärmeres Wasser erfrischt nicht, kälteres wird vom Magen schlecht vertragen.

Die Schädlichkeiten, welche dem Wasser beigemengt sein können, sind teils chemische und gelöste, teils mechanische oder suspendierte. Zu den gelösten Schädlichkeiten gehören große Härte des Wassers (Kalk- und Magnesiasalze), welche Verdauungsstörungen erzeugt und starken Seifenverbrauch beim Waschen verursacht (Kalksalze zersetzen die Seife); ferner gewisse Metalle, wie Eisen (kohlensaures Eisenoxydul) und Blei, welche meistens aus verwendeten eisernen oder bleihaltigen Leitungsröhren stammen. Alle diese Veränderungen werden auch durch den Geschmack sogleich erkannt.

Die mechanischen Verunreinigungen sind teils gröberer, teils feinerer Natur. Die gröberen bestehen in der Regel aus Sand, verwesenden Pflanzenteilen, grünen Algen und dergl. Sie trüben das Wasser und sind durch grobe Filter (Leinewand, Fließpapier) meist leicht zu entfernen.

Wichtiger und ungleich schwieriger zu beseitigen sind die feineren, unsichtbaren Verunreinigungen des Wassers, welche keine sichtbare Trübung machen und erst bei der mikroskopischen Betrachtung erkannt werden. Teils sind es Infusionstierchen verschiedener Art, welche sich regelmäßig finden, wenn verwesende Pflanzenteilchen im Wasser suspendiert sind; teils sind es niedere pflanzliche Organismen (Mikrokokken, Bakterien), welche im Darmkanal des Menschen Zersetzungen des Speisebreies und heftigen Magen- und Darmkatarrh (Brechdurchfall) oder schwere, lebensgefährliche Allgemeinkrankheiten (Infektionskrankheiten) hervorrufen können. Seitdem die bakteriologische Forschung den Nachweis erbracht hat, daß die Erreger besonders auch in der Armee gefürchteter Infektionskrankheiten, z. B. des Typhus, der Ruhr und der Cholera, hauptsächlich durch das Wasser verbreitet werden, ist die völlige Vernichtung aller solcher und ähnlicher Mikroorganismen im Trink- und Gebrauchswasser

der Soldaten das Ziel aller neueren gesundheitstechnischen Bestrebungen in der Wasserreinigung geworden.

Was die Geeignetheit der verschiedenen Wasserarten anbetrifft, so ist das Oberflächenwasser in der Regel als mehr oder weniger verunreinigt anzusehen. Flüsse und Bäche nehmen nicht nur die Auswurfsstoffe der Schiffer, sondern in der Regel auch benachbarter Ortschaften und Städte, sowie die Abgänge von gewerblichen Anlagen auf. Die sog. Selbstreinigung der Flüsse, d. i. die allmähliche Sedimentierung der im Wasser suspendierten Stoffe, welche nach mehrstündigem Verlaufe ohne neue unreine Zuflüsse auftritt, bewirkt doch keine Reinheit im bakteriologischen Sinne. Auch das Wasser von Seeen und Teichen, welches meist nur geringe, oft gar keine Bewegung hat, ist stets durch hineingeleiteten und hineingeworfenen Unrat, durch Tierkadaver und verwesende, abgestorbene Vegetabilien mit den darin wuchernden kleinen Lebewesen mehr oder weniger stark verunreinigt. Selbst aufgefangenes Regenwasser (Cisternen) enthält schon nach wenigen Tagen zahlreiche Infusorien und pflanzliche Mikroben. Das verhältnismäßig reinste Oberflächenwasser liefern Quellen, solange sie noch keine oberirdischen Zuflüsse erhalten haben, also möglichst nahe dem Ursprunge.

Ungleich reiner ist das Grundwasser, welches aus Tiefbrunnen von mindestens 8—10 m Tiefe geschöpft wird. Die ganze norddeutsche Tiefebene, sowie der größte Teil des übrigen Deutschland ist reich an gutem Grundwasser[1]). Eine Ausnahme bilden nur die Brunnen in sehr porösem Erdreich, besonders, wenn in der Nähe der Brunnenumfassung Düngerhaufen, Viehställe, Abtrittsgruben und Ausgüsse von Haushaltungen sich befinden. Es sind dies Verhältnisse, welche in kleinen Städten und auf Dörfern noch überaus häufig angetroffen werden. Bei der Einquartierung und beim Biwak in der Nähe solcher Ortschaften ist auf diese gesundheitsgefährlichen Zustände bei der Wasserentnahme ganz besonders zu achten.

Störend wirkt bei sonst gutem Grundwasser ein stärkerer Gehalt an Kalk- und Magnesiasalzen (Härte) oder, was seltener eintritt, ein Gehalt an Eisensalzen. Beides verrät sich sofort durch den Geschmack bezw. die Farbe. Für den dauernden Wasserbezug ist allerdings der Eisengehalt durch chemische Behandlung leicht zu entfernen. Für die Zwecke des Biwaks hingegen bildet sowohl sehr

1) Nach St. A. Bischoff, Ueber die Gewinnung brauchbaren Trinkwassers. Fortschr. d. Medizin, 1894, Nr. 4.

hartes, als auch eisenhaltiges Wasser ein Hindernis für die Benutzung. —

In Gegenden, wo weder Brunnen, noch Quellen, noch Flüsse vorhanden sind, ist auf Friedensmärschen und -Übungen „an besonders heißen Tagen das Mitführen von (Trink-) Wasser auf Vorspännern gestattet“ (F.-D.-O. vom 1. Januar 1900. No. 664). Dies ist jedoch umständlich und kostspielig; auch dürfte das mitgeführte Wasser für die Biwaksbedürfnisse kaum ausreichen. In solchen Fällen und namentlich im Kriege oder auf Expeditionen in wenig bevölkerte, wasserarme Gegenden ist man gezwungen, den Wasserbedarf durch selbstangelegte Brunnen mittels Ramm- oder Röhrenbrunnen zu decken.

Solche als amerikanische (Nortonsche) oder, nach ihrer Anwendung bei der englischen Expedition gegen Abessinien, auch als abessinische Brunnen bezeichnete Wasserpumpen wurden in Deutschland schon im Jahre 1815 von Nigge und 1831 von Melm ausgeführt. Sie bestehen im wesentlichen aus gewalzten eisernen Gasröhren, welche sich durch Zusammenschrauben verschiedener Stücke auf eine Länge von 9,5 m bringen lassen. Das unterste Rohr ist am Ende mit einer stählernen Spitze versehen. Oberhalb derselben ist das Rohr durchlöchert, sodaß Wasser leicht eindringen kann. Eingerammt wird das Rohr, zunächst das unterste Stück, durch einen eisernen Fallblock. Sobald die wasserführende Schicht erreicht ist, wird auf das oberste Rohr die Pumpe aufgeschraubt. Das erste ausgeschöpfte Wasser ist stets sandig und erdig trüb; erst allmählich, bei fortgesetztem Pumpen, wird es klar.

Der in der Österreichischen Armee bei den Divisions-Sanitätsanstalten und bei der Verpflegs-Feldausrüstung eingeführte Rammbrunnen zeichnet sich durch Zweckmäßigkeit und leichte Transportierbarkeit aus. Die Einrichtung ist aus Fig. 117 ersichtlich[1]).

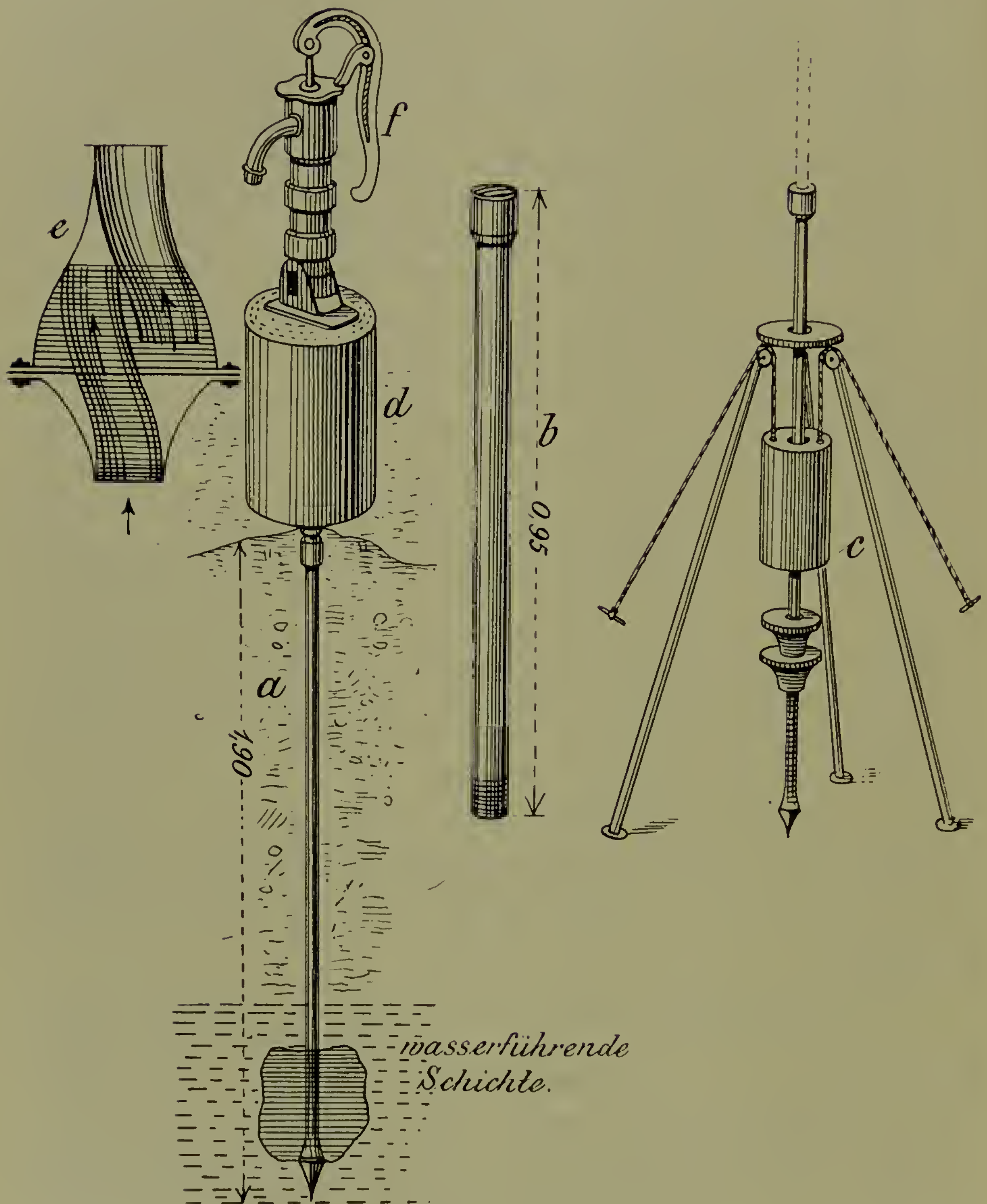
Das schmiedeeiserne Rohr (a) mit stählerner Spitze kann durch anschraubbare Ansatzstücke (b) verlängert werden. Eingerammt wird es durch den Fallblock (c), welcher mittels 2 über Rollen laufender Stricke gehoben wird. Ist die wasserführende Schicht erreicht, so wird zwischen der Pumpe (f) und dem Rohr ein „luftdicht verschlossener Wasserhälter“ (d) eingeschaltet, welcher durch eigenartige Anordnung der beiden Rohrenden (e) ein Zurücklaufen des Wassers in das Rohr verhindert.

---

1) Nach J. Schöfer, Leitfaden der Militärhygiene. II. Aufl. Wien 1900. S. 75.

Die Aufstellung der Rammbrunnen erfolgt in 2 bis 3 Stunden: die Abrüstung beim Weitermarsch in der halben Zeit. Bei Wahl

Fig. 117.



Österreichischer Armee-Rammbrunnen.

geeigneter Örtlichkeiten liefern diese Brunnen ein gutes, von schädlichen Verunreinigungen freies Trink- und Gebrauchswasser.

Die Reinigung des Wassers.

Häufig, besonders im Kriege oder auf Expeditionen in fremden, wenig bevölkerten oder unkultivierten Ländern, tritt der Fall ein, das aus Flüssen, Bächen, Teichen oder unreinen Brunnen geschöpfte Wasser reinigen zu müssen. Die Befreiung des Wassers von grobmechanischen, dem Auge sichtbaren Verunreinigungen, wie Sand, Algen, Schlamm, Pflanzenteilen u. a., ist leicht zu bewerkstelligen mittels Filtration durch engmaschige Gewebe und poröse Stoffe (Leinwand, Filtrierpapier, gepreßte Verbandwatte, pulverisierte oder plastische Kohle, Eisenschwamm, Asbest). Dagegen die Entfernung bezw. die Vernichtung der unsichtbaren, das Wasser nicht trübenden tierischen und pflanzlichen Mikroorganismen (Infusorien, Mikrokokken, Bakterien), unter welchen sich auch die der menschlichen Gesundheit so überaus gefährlichen pathogenen Krankheitserreger befinden können, gehört zu den schwierigsten, erst in der allerjüngsten Zeit befriedigend gelösten Aufgaben der Gesundheitstechnik.

Es sind 3 Methoden zur Anwendung gelangt: 1. die Filtration durch feinporige Scheidewände, 2. die Tötung der Mikroben durch Chemikalien und 3. die Tötung der Mikroben durch Siedehitze.

1. Die Filtration.

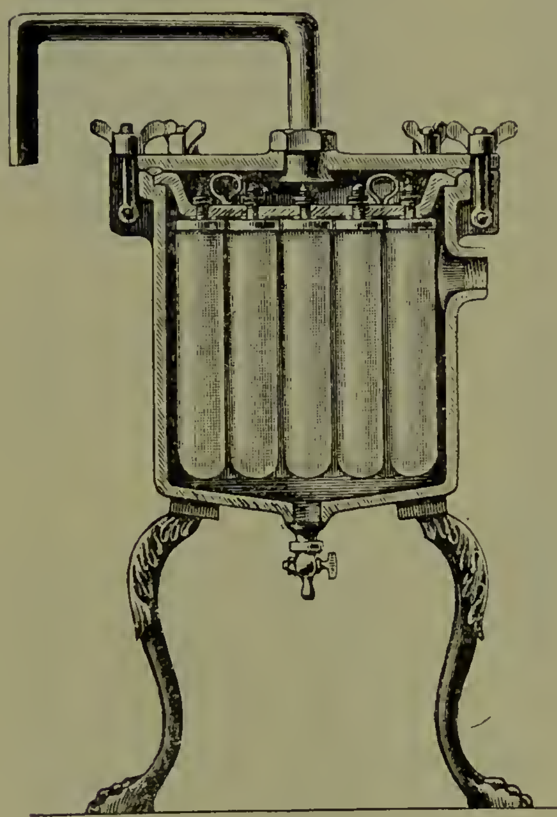
Im Großbetriebe bei der Wasserversorgung der Städte erfolgt die Filtration durch mehrfache Lagen von Grobkies, Feinkies, Grobsand und Feinsand. Das so gereinigte Wasser ist keineswegs ganz keimfrei. Aber es hat doch einen großen Teil der vorher darin enthaltenen Mikroben zurückgehalten. Ist das Wasser aus unverdächtigen Stellen eines Flusses, eines Sees oder einer Quelle zur Wasserversorgung entnommen, so kann man es, bei sonst guter Beschaffenheit, trotzdem als ein brauchbares und unschädliches Wasser bezeichnen. Dies schließt natürlich die Möglichkeit nicht aus, daß nachträglich einmal auf irgend eine Weise pathogene Keime in das Wasser vor der Filtration hineingelangen, durch das Filter hindurchgehen und nun unter der Bevölkerung epidemische Erkrankungen an Typhus, Ruhr, Cholera u. a. erzeugen können. Beispiele aus der allerjüngsten Zeit berichten dies (Metz, Gelsenkirchen im Ruhrgebiet).

Für den Hausbedarf und für die Zwecke der Armee, sowohl in der Kaserne als auch auf Märschen und im Lager sind in beträchtlicher Anzahl Filtrierapparate aus sehr feinporigen erdigen

Stoffen angegeben, insbesondere aus gebranntem Ton und Porzellanerde (Chamberland, System Pasteur), aus Sandstein (Forster) und aus „Kieselguhr“, d. i. gebrannter Infusorienerde der Lüneburger Haide bei Celle (Berkefeld, System Nordtmeyer).

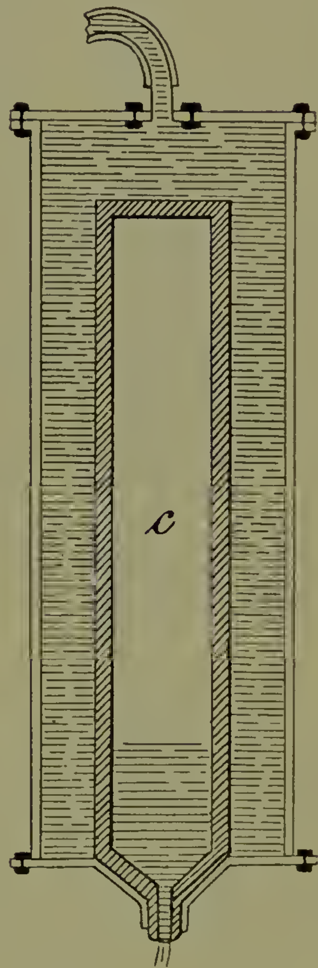
Fig. 118 zeigt einen solchen aus 9 Kieselguhr-Zylindern zusammengesetzten „Filtertopf“ von Berkefeld. Das Wasser fließt von

Fig. 118.



Filtertopf von Berkefeld, aus 9 Kieselguhr-Zylindern zusammengesetzt.

Fig. 119.



Schematische Darstellung einer Filterkerze (c) mit Stahlmantel.

oben hinein und läuft unten in das Sammelbecken ab (Fig. 119). Dazu gehört eine kräftige gußeiserne Saug- und Druckpumpe. Das ganze kann auf einem Karren verschraubt transportiert werden. Das Filter liefert 18—20 l in der Minute.

Die großen Hoffnungen, welche man anfänglich auf die Wirksamkeit, d. i. Keimdichtigkeit solcher Filter setzte, sind durch die wissenschaftlichen Untersuchungen und praktischen Erfahrungen der letzten

12 Jahre erheblich eingeschränkt worden. Namentlich wies Plagge[1]) durch umfassende, 3 Jahre hindurch fortgesetzte Untersuchungen nach, daß nur wenige der empfohlenen Filter wirklich keimfreies Wasser lieferten; zu diesen wenigen gehören die namentlich in Frankreich sehr verbreiteten Pasteur-Chamberland-Filter und die Kieselguhr-Filter von Nordtmeyer-Berkefeld. Da zum Hindurchpressen des Wassers durch die Scheidewand immer ein Druck von mehreren Atmosphären erforderlich ist, welcher teils durch den Druck der Wasserleitung (Paris), teils künstlich durch ein Pumpwerk bewirkt wird, so dauert das Hindurchsickern einer genügenden Wassermenge immer eine erhebliche Zeit. Plagge (Ebenda, S. 60) fand, daß die Kieselguhrfilter an Ergiebigkeit die Chamberlandfilter um das 5 bis 10fache übertreffen. Ferner wies Kübler für das Porzellanerdefilter und M. Kirchner für das Kieselguhrfilter nach, daß die Bakteriendichtigkeit bei täglichem Gebrauch der Filter sehr bald abnimmt und die Filter daher schon nach wenigen Tagen unwirksam werden. Sollten sie zuverlässig bleiben, so müßten die Filterröhren täglich erneuert oder doch täglich durch Ausglühen oder Kochen in 2 proz. Sodalösung von neuem sterilisiert werden. Schon Plagge beobachtete, daß die im Filter zurückgehaltenen Keime allmählich durch das Filter hindurchwachsen, so daß das nun filtrierte Wasser noch reicher an Keimen ist, als es vor dem Filtrieren war.

Für militärische Zwecke hat daher Berkefeld, nach mannigfachen Abänderungen, das in Fig. 120 abgebildete „Neue große Armee-Filter“ konstruiert, welches 7 kranzförmig um den Windkessel angeordnete Kieselguhr-Zylinder enthält, von denen jeder in einer besonderen Metallhülse aus vernickeltem Kupferblech besteht und leicht ausgewechselt werden kann. Die Druckpumpe ist aus Eisen, um für den Transport widerstandsfähiger zu sein. Jedem Apparat wird ein Kochtopf zum abendlichen Auskochen der Filter und ein Satz neuer Filter in einem festen Holzblock als Reserve mitgegeben. Zur Bedienung genügt 1 Mann. Das Wasser wird mittels Schlauches aus dem Behälter oder direkt aus dem Bach oder Teich angesogen. Das filtrierte Wasser fließt durch einen über den Tisch angebrachten Ablaßhahn ab.

Das Filter wiegt 60½ kg, wovon 44½ kg auf Pumpe und Windkessel entfallen. Der Apparat liefert anfänglich 15 bis 20 l in der Minute, d. i. etwa 10 Kochgeschirre voll oder Trinkwasser

---

1) Plagge, Untersuchungen über Wasserfilter. Mit 37 Abbild. Berlin 1895 (Veröffentl. a. d. Gebiete d. Milit.-San.-Wesens, Heft 9).

für 40 bis 50 Mann in der Minute! Allein diese Menge nimmt während des Gebrauches in dem Maße, als die Poren durch die zu-

Fig. 120.

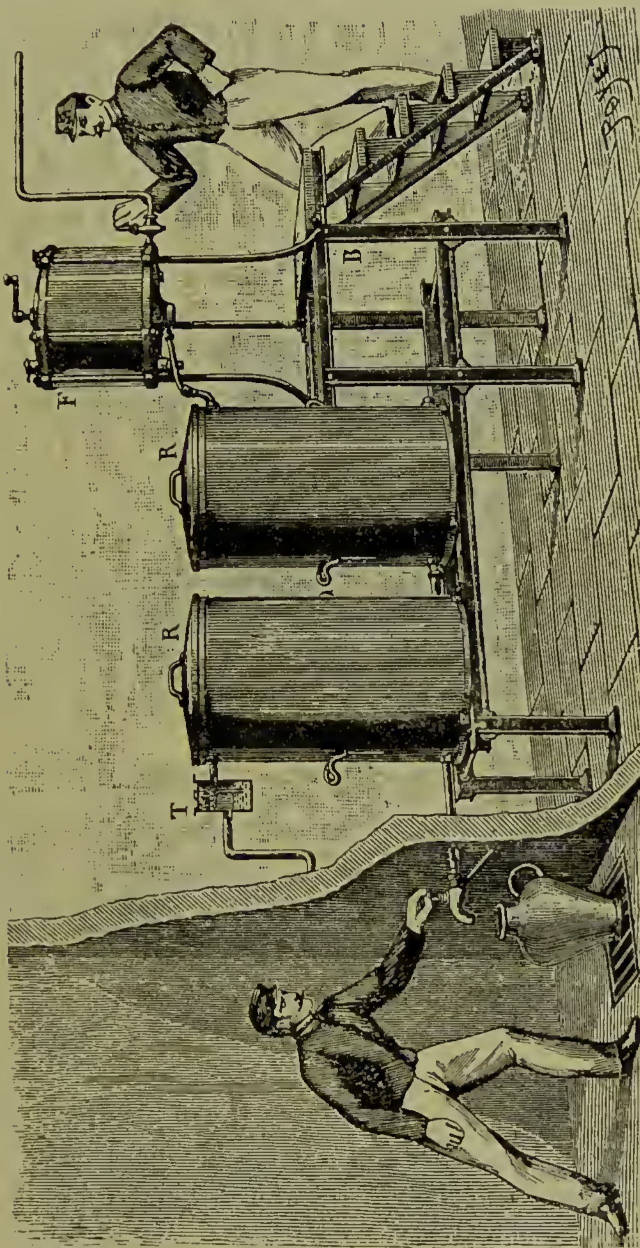


Neuer großer Armeefilter von Berkefeld.

rückgehaltenen Keime und Partikelchem verstopft werden, ab. Bei sehr unreinem Wasser geht schon nach $^1/_4$ Stunde kaum noch die

Hälfte hindurch. Daher ist häufige bezw. tägliche Reinigung mittels Abbürsten, Kochen in 2 prozentiger Sodalösung oder noch besser Ausglühen notwendig. Bei sichtbar trübem, verschlammtem Wasser tut

Fig. 121.



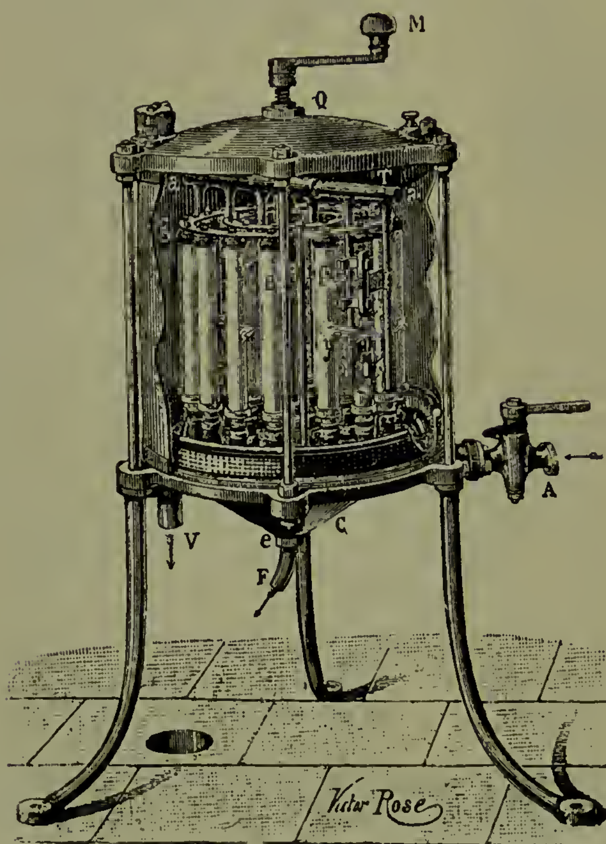
Französischer Armeefilter (Chamberland) für Kaserne und Lazarett.

man gut, die groben Verunreinigungen durch vorheriges Filtrieren durch Kohle, Sand, gepreßte Watte, Fließpapier zu entfernen.

Immerhin ist das Verfahren umständlich und bei mangelnder Sorgfalt in der täglichen Reinigung nicht zuverlässig und zu wenig ausgiebig.

In der französischen Armee ist seit dem 24. März 1892 der Chamberland'sche Porzellanerde-Filter in die Armee, und zwar zunächst als stationärer Apparat in Kasernen und Anstalten, eingeführt. Die Einrichtung zeigt die Fig. 121. Der Filtertopf F enthält 50 Filterkerzen (bougies[1]), durch welche das Leitungswasser mit dem Leitungsdrucke hindurchgedrückt wird. Die beiden beweglichen (transportablen) Reservoire BB nehmen das filtrierte Wasser auf, welches von da in

Fig. 122.



Transportabler Armeefilter Chamberland.

die Ablaßhähne läuft. — Die Leistungsfähigkeit soll 1200 L. pro Bataillon täglich betragen, wobei wohl nur an das Trinkwasser und den Küchenbedarf gedacht ist, während doch das zum Waschen und Scheuern gebrauchte Wasser im Falle einer Epidemie nach unserer Anschauung die gleiche Infektionsgefahr in sich schließt.

Für mobile Truppenteile, besonders auf Expeditionen, dient das transportable Armee-Filter Chamberland (Fig. 122). Dasselbe

1) Die Aehnlichkeit der Zylinder in der Form mit Kerzen hat zu dieser Bezeichnung geführt.

besteht aus einem Metallgehäuse mit verschiedentlich 6—12—25—50 Bougies, welches an einem eisernen Gestell befestigt ist. Das Wasser tritt durch den Zulauf A mit einem mäßigen Druck von 2—4 Atm. in das Gehäuse. Das filtrierte Wasser läuft in das Sammelbecken C und wird am Hahne F abgezapft. Die Kurbel M dient zur Reinigung der Filter; sie setzt das Gestänge zwischen den Kerzen in kreisförmige Bewegung, wobei der auf der Oberfläche der Kerzen abgelagerte Schmutz abgewischt wird. Alsdann folgt eine Durchspülung mit einer Kieselguhr-Aufschwemmung und nachfolgende Spülung mit gewöhnlichem Wasser.

Die Ergiebigkeit ist (nach Plagge) bei einem kleinen Filter von 6 Bougies, bei $2^3/_4$ Atm. Druck und Berliner Leitungswasser:

Anfangsleistung	1600	ccm	pro	Minute,
nach 5 Minuten	1300	„	„	„
„ 1 Stunde	1100	„	„	„
„ 2 Stunden	980	„	„	„
„ 4 „	760	„	„	„
Nachts außer Betrieb.				
Am anderen Morgen . . .	550	„	„	„
mittags	150	„	„	„

Durch die vorgeschriebene Reinigung stieg die Leistung

auf	720	ccm	pro	Minute,
abends	350	„	„	„

Man ersieht daraus, wie notwendig die tägliche Reinigung der Filter-Außenwand vom anhängenden Schlamme ist. Bei Beobachtung dieser Vorsichtsmaßregeln besitzen die Chamberland-Filter und mehr noch die bedeutend leistungsfähigeren Kieselguhr-Filter ohne Zweifel eine gewisse Brauchbarkeit. Sie sind tatsächlich imstande, zurzeit des Herrschens von Epidemien oder unter den mannigfachen Verhältnissen des Krieges in begrenzten Mengen ein völlig keimfreies Wasser zu liefern. Doch ist das Verfahren umständlich und bei mangelnder Sorgfalt auch unzuverlässig.

2. Die Tötung der Mikroorganismen durch Chemikalien.

In der Trinkwasserreinigung erscheint die Chemie bankerott. Die Veränderung des Geschmacks einerseits, die Unsicherheit der Abtötung bei der sehr wechselnden Zahl der Keime im Wasser andererseits haben alle bisher empfohlenen Mittel, wie Eisenchlorid und Natriumbikarbonat, Ätzkalk, Chlorkalk und Natriumsulfit, Alaun,

Essigsäure, Kaliumpermanganat, Chloroform u. a. bald wieder der Vergessenheit anheimfallen lassen.

In neuester Zeit hat Schumburg[1]) das Brom zur Trinkwasserreinigung empfohlen. Von einer wässerigen Lösung, welche 21,91 g Brom und 20 g Bromkalium in 100 ccm Wasser enthält, werden je 20 ccm in Röhrchen aus dunklem Glase eingeschmolzen, und im Bedarfsfalle mit 1 l destill. Wassers gemischt, von welcher Mischung 10 ccm zur Klärung von 1 l des verdächtigen Wassers ausreichen sollen. Nach 5 Minuten langer Einwirkung wird der etwaige Bromüberschuß durch 10 ccm einer Lösung von Natrium sulfurosum 9,5 g und Natron bicarb. 0,5 g auf 1000 g ausgefällt. Nach Schumburgs Versuchen sollten 0,06 g Brom in 1 l Wasser hinreichen, um Typhus- und Cholerabakterien zu töten.

Die Nachprüfung des Verfahrens durch Schüder[2]) im Institut für Infektionskrankheiten hat aber ergeben, daß nach Anwendung selbst viel größerer Mengen als 0,06 g Brom die von ihm verwandten Typhus- und Cholerabazillen teilweise noch lebensfähig blieben. Dies positive Züchtungsergebnis wiegt jedenfalls schwerer als das negative Schumburgs.

Weit größere Aussicht auf praktische Brauchbarkeit für die Zwecke des Heeres hat das Ozon, dessen Anwendung zur Trinkwassersterilisierung von der Firma Siemens & Halske in Charlottenburg seit 12 Jahren methodisch betrieben wird. Daß Ozon (O_3), ein kräftiges Desinfektionsmittel, alle im Wasser vorkommenden pathogenen Mikroben sicher abtötet, ist zwar schon lange bekannt, aber in neuester Zeit noch durch einschlägige Untersuchungen, welche zum Teil auf den Ozonwasserwerken der Firma Siemens & Halske ausgeführt wurden, sowie von Th. Weyl[3]), Ohlmüller und Prall[4]), Schüder und Proskauer[5]) nachgewiesen worden.

In den von der Fabrik hergestellten Apparaten wird Ozon erzeugt durch Oxydation des Luftsauerstoffes mittels kräftiger

1) Schumburg, Die Methoden zur Gewinnung keimfreien Trinkwassers durch chemische Zusätze. Veröffentl. a. d. Gebiete d. Milit.-San.-Wesens, Nr. 15. Berlin 1900. S. 30. — Auch Deutsche med. Wochenschr. 1897, Nr. 10 u. 25. — Apotheker Lutze in Berlin liefert Apparate dazu.

2) Zeitschr. f. Infektionskrankh. 1901, Band 37, S. 307. — Die darauf folgende Kontroverse (ebenda, 1902, Band 39, S. 511; Band 40, S. 196 u. 199) führte dahin, daß beide ihre Versuchsergebnisse aufrecht halten.

3) Zentralbl. f. Bakteriol. 1899, Abt. I, Band 26.

4) Arb. a. d. Kais. Gesundh.-Amt, 1902, Bd. 18, S. 417.

5) Zeitschr. f. Infektionskrankh. 1902, Band 41, S. 227.

elektrischer Entladungen, unter Anwendung hochgespannter Wechselströme von hoher Periodenzahl, Benutzung haltbarer Dielektrika (Glimmer, Glas), Trocknung der in den Entladeraum tretenden Luft und Kühlung der arbeitenden Entladeflächen durch eine kleine Eismaschine. Das Wasser wird in einem turmähnlichen Raume, nach voraufgegangener Filtration, nach dem sog. Skrubber-System von oben her über feste Verteilungsflächen rieselnd langsam herabgelassen oder mittels einer Brause als feiner Regen zerstäubt; die O_3-haltige Luft tritt diesem Regen von unten her entgegen. Das Wasser absorbiert Ozon, welches kräftig oxydierend auf alle organischen Bestandteile des Wassers, einschließlich der Mikroben, einwirkt und dann als gewöhnlicher Sauerstoff (O_2) entweicht.

Die kleine Versuchsanlage der Firma in Martinikenfelde[1]) bei Berlin ozonisiert pro Stunde 10 cbm Wasser. Bei 24stündiger ununterbrochener Arbeit liefert die Anlage täglich 240 cbm sterilen Wassers, welche Wassermenge ausreicht, um — bei einem täglichen Verbrauch pro Kopf von 50 l Wasser — die Bevölkerung eines Städtchens von 5000 Einwohnern unausgesetzt mit vollkommen sterilem Wasser zu versorgen. Diese Versuchsanlage wird allen Interessenten, insbesondere Hygienikern und Gesundheitsbehörden, gern gezeigt und erklärt.

Im Großbetriebe sind Ozonwasserwerke von der Firma Siemens & Halske angelegt für die Wasserversorgung von Wiesbaden (in Schierstein) und in Paderborn. Das zur Ozonisierung kommende Wasser muß von Zeit zu Zeit auf seine Oxydierbarkeit untersucht werden, weil hierdurch die Menge des zur Keimtötung erforderlichen Ozons ermittelt wird. Die Oxydierbarkeit kann sich im Laufe der Zeit ändern; insbesondere das Auftreten von Eisenoxydulverbindungen im Wasser steigert den O-Verbrauch bedeutend, vermindert also den Desinfektionseffekt.

Der in Fig. 123 abgebildete fahrbare Ozon-Wassersterilisierungsapparat[2]) der obigen Firma, welcher pro Stunde 3 cbm Wasser sterilisiert mit stets gleichbleibender Ergiebigkeit und unbegrenzte Zeit hindurch, also täglich 27000 l oder den Bedarf für 540 bis 600 Mann, würde sich auch für die Zwecke des Heeres eignen,

---

1) G. Erlwein, Trinkwasserreinigung durch Ozon n. d. System Siemens u. Halske. Berlin 1901. — Derselbe, Die Ozon-Wasserwerke Wiesbaden-Schierstein und Paderborn. Leipzig 1903.

2) Nach G. Erlwein, Ueber Trinkwasserreinigung durch Ozon und Ozon-Wasserwerke. Leipzig 1904. S. 24.

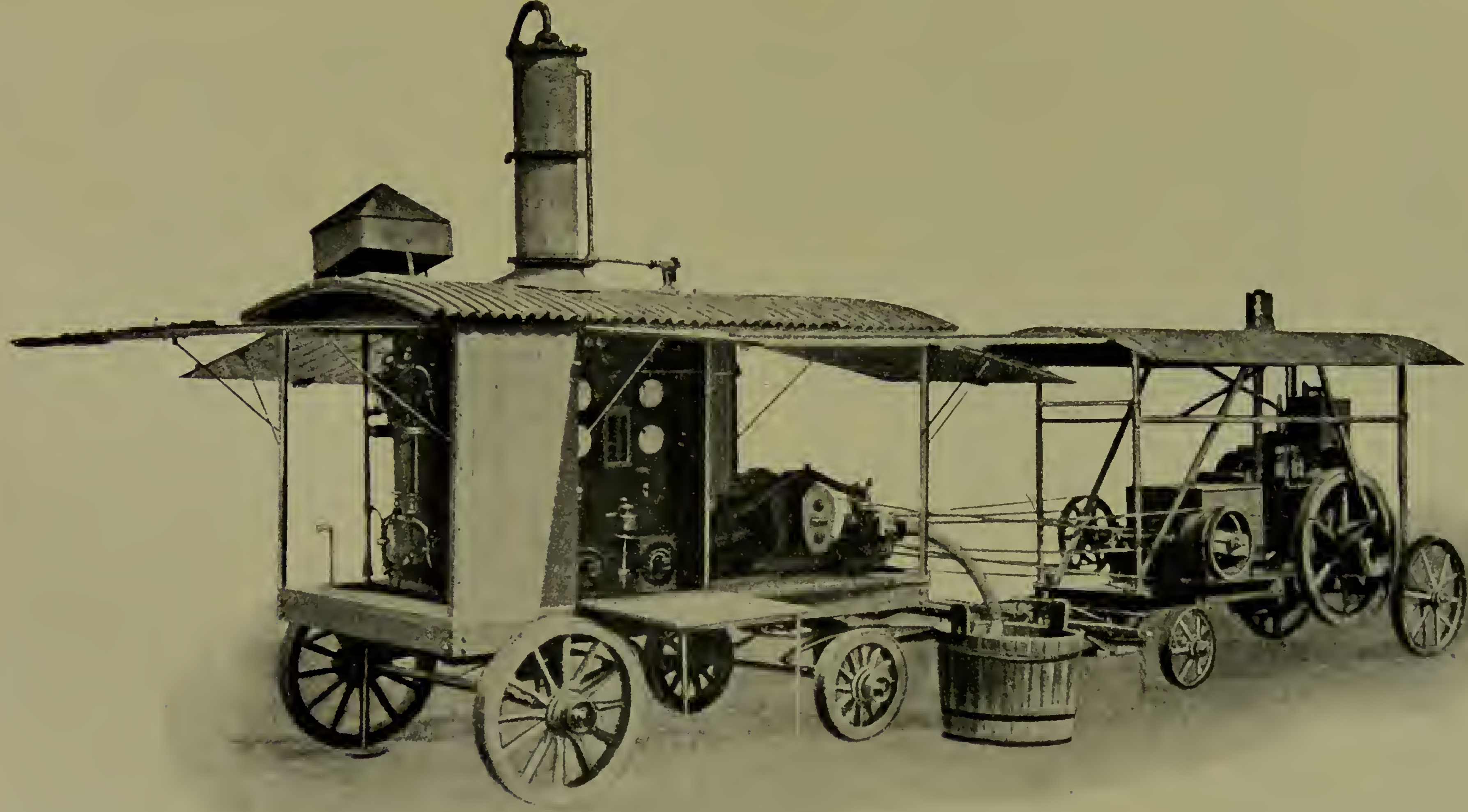


Fig. 123. Fahrbarer Ozon-Wassersterilisierungsapparat von Siemens.

z. B. beim Ausbruch von Epidemien (Ruhr, Typhus, Cholera) in einer Garnison oder in einer Kaserne. Vor allen Filtrierapparaten hat der Siemenssche Ozonisator den Vorzug weit größerer Ergiebigkeit, Gleichmäßigkeit der sterilisierten Wassermenge und absoluter Zuverlässigkeit der Keimtötung.

Der kleinere Anhängewagen trägt den Petroleum-Antriebsmotor, der größere die vollständige Sterilisationseinrichtung, also mit Dynamos, Transformator, Ozonapparaten, mit Gebläse und dem Sterilisationsturm.

3. Die Tötung der Wassermikroben durch Siedehitze.

Das einfachste und am leichtesten auszuführende Desinfektionsmittel des Wassers ist das Erhitzen auf 100° C. und die etwa 10—15 Minuten währende Einwirkung dieser Temperatur. Zur Zeit einer Cholera- oder Typhusepidemie ist es in gebildeten Familien seit der Hamburger Choleraepidemie 1892 Sitte geworden, nur gekochtes Wasser zu genießen und zur Zubereitung der Speisen zu verwenden. Zum sicheren Schutze gegen Ansteckung genügt dies allerdings noch nicht; sondern es darf auch zum Waschen und Baden des Körpers, zum Reinigen des Geschirrs, zur großen Wäsche, zum Zimmer-Aufwischen usw. nur abgekochtes Wasser verwendet werden, da alle diese vielen Verrichtungen des Haushalts die gleiche Infektionsgefahr in sich schließen.

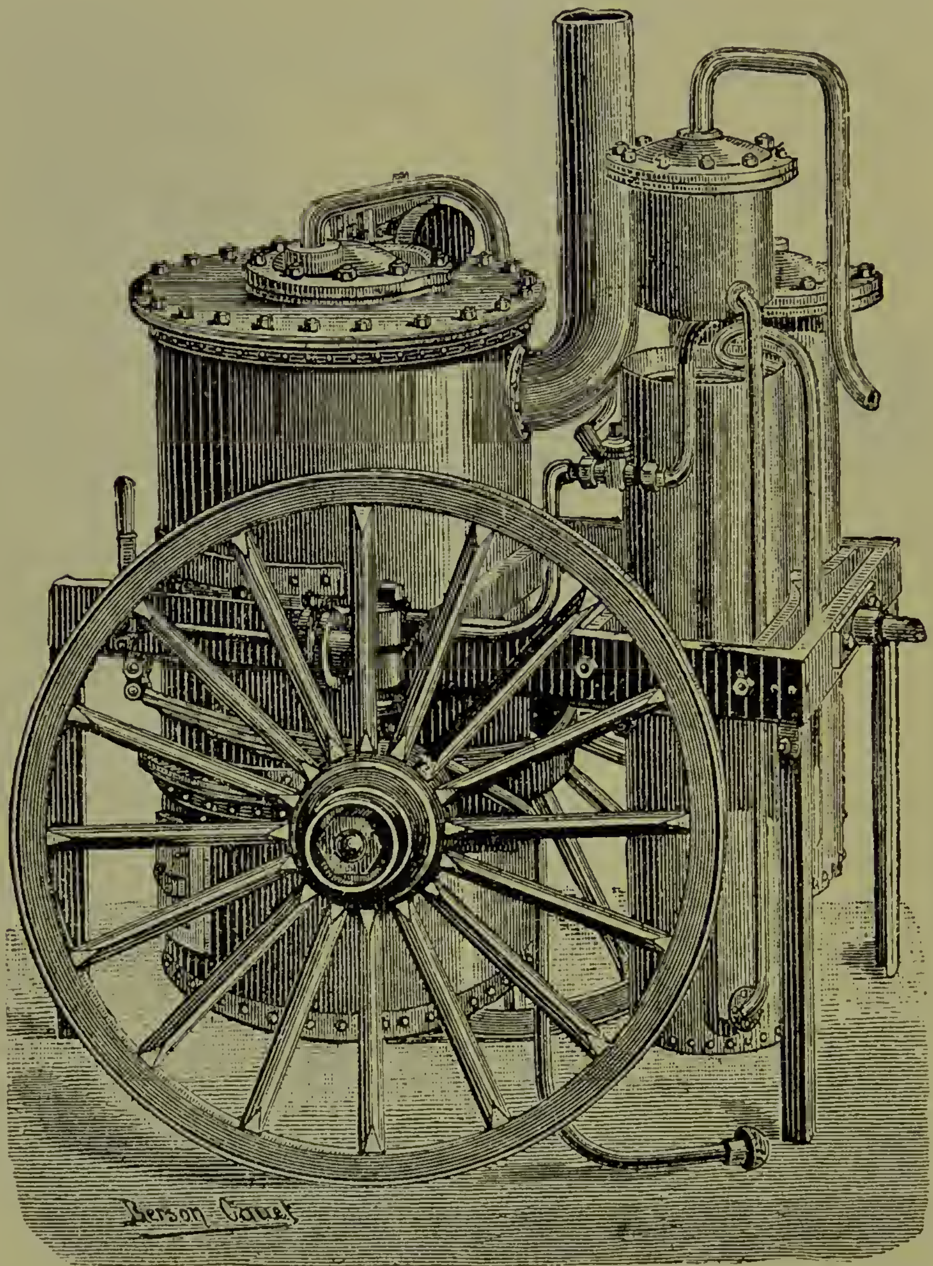
Für militärische Zwecke vollends, zur Benutzung sterilisierten Wassers in der Kaserne und besonders auf Märschen und im Lager ist die Beschaffung der erforderlichen Menge gekochten Wassers mit großen Schwierigkeiten verknüpft. Es dauert viel zu lange, bis das im Biwak herbeigeholte Wasser in den Kochgeschirren auf den erst hergestellten Kochherden und dem Herdfeuer ins Kochen gerät. Und hat es genügend lange gekocht, so muß es erst an der Luft oder in der Erde abgekühlt werden bis auf etwa Lufttemperatur, worüber 1 Stunde und mehr vergeht. Dazu kommt noch der fade, abgestandene Geschmack des gekochten Wassers.

Erfahrungsgemäß trinken auch die Mannschaften, wenn sie ermüdet und durstig sind, viel lieber das trübe oder bloß verdächtige, aber kühle und frische Wasser, als laues gekochtes Wasser, zumal wenn sie darauf erst $1^1/_2$ Stunden warten müssen.

Es hat daher nicht an Versuchen gefehlt, für die Truppen Apparate zu konstruieren, welche in kurzer Zeit gekochtes und vollkommen keimfreies Wasser von annehmbarer Temperatur und natürlichem Geschmack in hinreichender Menge

liefern sollen. Sehr fruchtbringend wirkte auf die Konstruktion das von W. von Siemens hierfür eingeführte Prinzip des Gegenstroms, wobei durch zweckmäßige Anordnung der Wasserrohre das zugeführte kalte Wasser zum Abkühlen des gekochten und damit

Fig. 124.



Französischer fahrbarer Armee-Wasserkochapparat.

zugleich das heiße sterilisierte Wasser zum Vorwärmen des kalten benutzt wird.

Apparate dieser Art wurden schon im Jahre 1890 von der französischen Gesellschaft „Rouart frères“ hergestellt[1]). Einen fahrbaren

1) Nach Plagge, Veröff. a. d. Geb. d. Milit.-San.-Wesens, Nr. 9, S. 172.

Armee-Wasserkochapparat dieser Firma stellt die Fig. 124 dar. Solche Apparate wurden von der französischen Heeresverwaltung zum Preise von 5000 Francs pro Stück angeschafft und in Gebrauch genommen. Das Wasser wird darin auf 100° bis 110° C. erhitzt und verläßt den Apparat nur um 5° wärmer, als es eintritt. Die Leistung beträgt 300 l pro Stunde oder 5 l pro Minute.

Apparate ähnlicher Art sind von Grove und Fr. Siemens, beide in Berlin, konstruiert worden. Die Leistungen derselben fand Plagge (a. a. O., S. 173 u. 177) für Spree- und Leitungswasser bakteriologisch vollkommen zuverlässig: nur für stark verunreinigtes (sporenhaltiges) Wasser, z. B. Gartenerdeaufschwemmung, erwies sich das 5 Minuten lange Erhitzen auf 100° bezw. ½—1 Minute lang auf 110° als nicht ausreichend zur vollständigen Sterilisierung. Die Kühlung wurde bis auf etwa 5° bezw. nur 8—10° über der ursprünglichen Temperatur bewirkt. Außerdem haftete dem sterilisierten Wasser der fade Geschmack des gekochten Wassers an. Endlich war auch die Menge (1,1 bezw. 0,5 l in der Minute) für die Zwecke des Heeres keinenfalls ausreichend.

Allen diesen Übelständen wurde erst abgeholfen durch die auf Anregung der Medizinalabteilung des preußischen Kriegsministeriums von der Firma Rietschel und Henneberg in Berlin konstruierten fahrbaren Armee-Trinkwasserbereiter. Bereits auf der Expedition nach China wurden die ersten fahrbaren Trinkwasserbereiter der Firma verwandt und ergaben, nach dem Bericht des Oberstabsarztes Herhold[1]), von allen verwendeten ähnlichen Apparaten weitaus die besten Resultate. Es gelang, aus Fluß-, Teich- oder sonstigem infizierten oder verunreinigtem Wasser ein reines, kühles und wohlschmeckendes Trinkwasser herzustellen, in einer für den Trinkwasserbedarf eines kriegsstarken Bataillons ausreichenden Menge.

Trotz allen diesen Vorzügen waren jedoch bei dem praktischen Gebrauch seitens der deutschen Truppen in China, sowie in Südwestafrika noch einige Mängel in der Konstruktion hervorgetreten, deren Beseitigung die Firma sich in den folgenden Jahren angelegen sein ließ. Das Endresultat dieser Verbesserungen stellt das nachfolgend abgebildete Modell 1904 des fahrbaren Armee-Trinkwasserbereiters der genannten Firma dar (Figg. 125 u. 126).

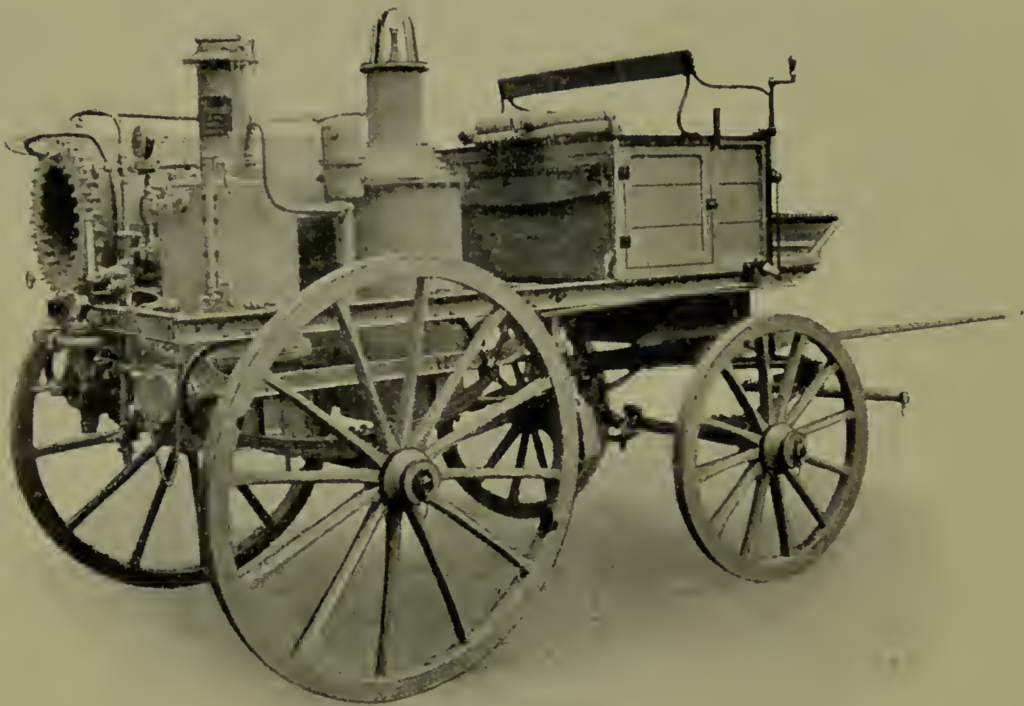
Der Apparat besteht aus drei Hauptteilen: 1. dem Kessel zur

1) Herbold, Die Hygiene bei überseeischen Expeditionen nach den während der nach Ostasien gemachten Erfahrungen. Berlin 1903. Mit 20 Abb. S. 19.

Erhitzung des Wassers, 2. dem Kühler und 3. dem Filter zur Entfernung grober Unreinigkeiten und zur Wiederbelüftung des Wassers.

In dem aufrecht stehenden kupfernen Kessel wird das ihm durch eine Flügelpumpe zugeführte Rohwasser bei einer Spannung von 0,5 Atmosphären auf 110^0 erhitzt. Zur Vermehrung des Heizeffekts sind im Innern des Wasserkessels sog. Quersiederohrschlangen angebracht, durch welche das kochende Wasser hindurchgehen muß, bevor es den Kessel verläßt. An der Austrittsstelle ist ein Thermometer in das Rohr eingelassen, welches die Temperatur des Wassers anzeigt. Durch diese Anordnung wird das Wasser etwa 1 Minute lang auf 110^0 erhalten. Durch ein Ventil kann die Wassermenge reguliert werden, welche durch den Dampfdruck aus dem Kessel in den Kühler und von da in den Filter gedrückt wird.

Fig. 125.



Preußischer fahrbarer Armee-Trinkwasserbereiter von Rietschel u. Henneberg.

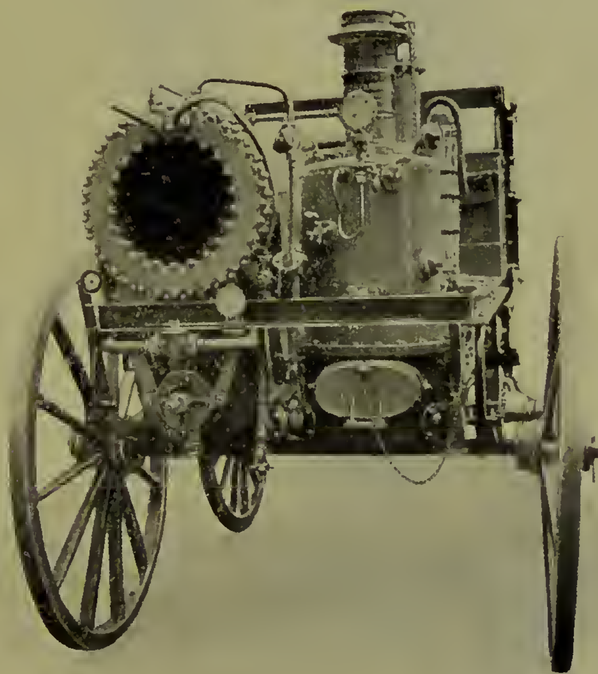
Der Kühler ist nach dem Prinzip des Gegenstroms so eingerichtet, daß das heiße sterile Wasser durch enge Rohre getrieben wird, welche von einem weiteren Mantel umhüllt sind, in welchem das kalte Rohwasser in entgegengesetzter Richtung strömt. Das so vorgewärmte Rohwasser dient als Speisewasser für den Kessel. Das abgekühlte sterile Wasser verläßt den Kühler um höchstens 5^0 wärmer als das Rohwasser. Um den Kühlweg zu verlängern und andererseits den Verbrauch an Kühlwasser zu beschränken, ist der Kühlapparat in die Form eines weiten, wagerechten Hohlzylinders gebracht, welcher die linke Wagenhälfte einnimmt. Durch diese Anordnung wird nur soviel Rohwasser zur Kühlung gebraucht, als zur Speisung des Kessels erforderlich ist. Der Innenraum des Zylinders dient auf Märschen zur Unterbringung von Heizmaterial.

Das Filter besteht aus einer Schicht Bimsstein mit Knochenkohle und ist bestimmt, alle noch im Wasser enthaltenen trübenden und färbenden Substanzen zu entfernen, sowie dem Wasser den Kochgeschmack zu nehmen. Es fällt von oben her auf das Filter, sickert hindurch und fällt in den Vorratsbehälter. Hierbei mischt es sich innig mit der Luft, welche, durch einen Wattebausch filtriert, hineingelassen wird.

Vor der jedesmaligen Ingebrauchnahme kann das gesamte Röhrensystem durch die beim Sieden des Wassers sich entwickelnden Dämpfe, welche mehrere Minuten lang hindurchgehen, sterilisiert werden.

Die Leistungsfähigkeit beträgt 500 l in der Stunde, ist also ausreichend zur Durststillung eines kriegsstarken Bataillons. Da der

Fig. 126.



Rückansicht von Fig. 125.

Apparat bei ungestörter Wasserzufuhr und Feuerung ununterbrochen arbeitet, so können auch für andere Bedürfnisse des Bataillons (Speisenbereitung, Wäsche, Hautreinigung usw.) in wenigen Stunden die erforderlichen Mengen keimfreien Wassers zur Verfügung gestellt werden.

Über die keimtötende Wirksamkeit des Trinkwasserbereiters haben Schüder und Proskauer[1]) im Berliner Institut für Infektions-

---

1) Schüder und Proskauer, Versuche mit dem fahrbaren Trinkwasserbereiter von Rietschel u. Henneberg. Zeitschr. f. Infektionskrankh., Bd. 40, 1902, S. 627.

krankheiten Untersubhungen angestellt, welche ergaben, „daß in erster Linie die für Trinkwasser in Betracht kommenden Krankheitserreger (der Ruhr, des Typhus und der Cholera) mit Sicherheit abgetötet werden, daß aber auch ein mit Millionen von Keimen und Sporen verschiedenster Art verunreinigtes Wasser so gut wie steril wird." Selbst bei doppelter Leistungsfähigkeit des Apparates wurden Typhusbakterien noch mit Sicherheit vernichtet. Ein Vorzug ist, daß der Apparat in allen seinen Teilen vor Inbetriebsetzung durch Dampf desinfiziert werden kann. Diesem Umstande ist es zuzuschreiben, daß „selbst das zuerst abfließende Wasser sicher sterilisiert ist."

Dieser fahrbare Trinkwasserbereiter wird für die verschiedenen Zwecke auch in anderen Größen hergestellt, und zwar mit einer Leistungsfähigkeit von 1000, 200 und 50 l in der Stunde. Von praktischer Wichtigkeit für die Wasserversorgung kleinerer Truppenabteilungen ist der im Jahre 1904 von der Firma Rietschel und Henneberg konstruierte

tragbare Trinkwasserbereiter.

Die Fig. 127 stellt den Apparat verpackt und von zwei Leuten als Tornister getragen dar. Das Gesamtgewicht beträgt 45—49 kg. Bei der Aufstellung muß man sich die Zusammenschnallung genau merken, um den Apparat nach Gebrauch wieder verpacken zu können.

Aufstellung: Man errichtet das Stativ mit Rohwasser- und Seihbeutel aus wasserdichtem Segeltuch, so daß der obere Rand des Beutels etwa 1,7 m über dem Fußboden steht. Sodann stellt man den Kühler zunächst neben dem Stativ flach auf den Boden; während des Betriebes muß die Verschraubung 3 und 4 etwas höher gelegt werden. Sodann entfernt man die Schutzhaube über dem Kessel, welche als Eimer für das gewonnene Trinkwasser dient, klappt das Eisenhaus für die Feuerung auseinander und setzt die 3 Querstäbe in die Schlitze ein. Auf diese Querstäbe stellt man den kupfernen Kessel, dessen oberer Teil das Sammelgefäß für das aus dem Kühler kommende vorgewärmte Rohwasser bildet. Man hakt sodann die Ketten ein und verbindet die Verschraubungen mit den Schläuchen nach der Reihenfolge der Nummern. Der Austritt von Wasser aus dem Kessel erfolgt erst, wenn der Dampfdruck die Höhe von 0,3 Atm. erlangt hat, was einer Wassertemperatur von 105° C. entspricht.

Vor Inbetriebsetzung wird das ganze Röhrensystem mit heißem, selbst erzeugtem Dampf sterilisiert. Der Dampf tritt nach ungefähr 10 Minuten bei Verschraubung 8 aus. Nach etwa 2 Minuten schließt man das Ventil „Dampf" und füllt mit dem Tucheimer Wasser in den Beutel (Fig. 128). Dieser Rohwasserbeutel muß stets voll Wasser bleiben, solange das Feuer brennt.

Läuft das Wasser trübe ab, so schraubt man das kegelförmige Leinwandfilter bei 8 an, nachdem dasselbe bei 3 angeschraubt und mehrere Male durch heißes Kesselwasser ausgebrüht worden ist. Das Filter enthält am Boden eine

Fig. 127.



Tragbarer Trinkwasserbereiter von Rietschel u. Henneberg, verpackt, von 2 Leuten getragen.

Fig. 128.



Der Apparat im Betrieb.

Schicht Bimstein und Knochenkohle. Wie bei etwaiger Verstopfung des Filters, des Kühlers, des Wasseraustrittventils durch Schmutz zu verfahren ist, besagt die Gebrauchsanweisung. Ueberhaupt erfordert die Handhabung des Apparates Aufmerksamkeit und Vorsicht, wenn die Güte und Sterilität des Wassers eine gute bleiben soll.

Dieser tragbare Trinkwasserbereiter wird gegenwärtig bei den deutschen Truppen in Südwestafrika erprobt; doch dürfte, da die Truppen jetzt beritten sind, nicht häufig Gelegenheit zur Anwendung geboten sein. —

Von allen bisher besprochenen Wasserreinigungsmethoden scheint sich somit die Sterilisierung durch Siedehitze mit nachfolgender Kühlung und Lüftung mittels des fahrbaren und tragbaren Trinkwasserbereiters von Rietschel und Henneberg für die Bedürfnisse des Heeres im Frieden und im Kriege bei weitem am besten zu eignen. Die Vorzüge vor der Filtration sind:

1. Sicherheit der Keimtötung,
2. Ausreichende Ergiebigkeit der Wasserlieferung,
3. Unbegrenzte Dauer der Leistungsfähigkeit,
4. Die Fähigkeit, den Truppen überallhin zu folgen.

Nächst dieser Methode dürfte die Ozonisation (s. oben, S. 357) dem gesteckten Ziele äußerst nahe kommen. An Sicherheit der Keimtötung, an Ausgiebigkeit der Wasserlieferung in trinkbarem Zustande und an Dauer der Leistungsfähigkeit kommt die Ozonisation nach der Methode von Siemens und Halske der Sterilisierung durch Hitze vollkommen gleich. Ein Mangel ist nur, daß bis jetzt keine Konstruktion der Apparate gefunden ist, welche es ermöglicht, den Truppen als militärisches Fahrzeug zu folgen.

XI. Kapitel.

Die Bekämpfung ansteckender Krankheiten.

Ansteckende Krankheiten sind von jeher der gefürchtetste Feind der Heere gewesen, im Frieden wie im Kriege. Stolze, siegesfreudige Armeeen wurden durch die Kriegsseuchen wehrlos dahin gerafft, glänzende militärische Erfolge durch sie vereitelt oder abgeschwächt.

Im Mittelalter waren es vornehmlich die pestartigen Erkrankungen, insbesondere die Bubonenpest, und daneben der Flecktyphus, welche ganze Länderstriche entvölkerten und auch von den Heeren ihre zahlreichen Opfer forderten. Im Jahre 1528 wurden z. B. von einem französischen Heere vor Neapel 30000 Mann durch Flecktyphus hinweggerafft. Daneben haben, wie Pringle[1]) berichtet, Ruhr, Unterleibstyphus, Pocken und auch Malaria (Wechselfieber) im 17. und 18. Jahrhundert eine verderbliche Rolle gespielt. Bekannt ist, wie das Kriegsglück Napoleons schließlich an der furchtbaren Macht der Seuchen scheiterte; nachdem er bereits in Ägypten an der Ruhr 2500 Mann verloren hatte, wurde sein starkes Heer 1812 in Rußland durch den Flecktyphus allein auf ein Fünftel seines Bestandes heruntergebracht. Nicht besser erging es den Engländern in Indien, woselbst im Jahre 1817 in der Provinz Bengalen ein englisches Heer durch die Cholera fast völlig vernichtet wurde.

Im Krimkriege 1854 verlor das französische Heer durch Ruhr, Flecktyphus, Malaria, Cholera u. a. über 75000 Mann. Im amerikanischen Sezessionskriege (1859—63) erkrankten an der Ruhr nicht weniger als 287000 Mann (etwa 10000 Tote). Die preußische Armee verlor in dem kurzen Feldzuge 1866 an der Cholera 6427 Mann; und von den deutschen Truppen in Frankreich 1870/71

---

1) John Pringle, Observations on the diseases of the army. London 1752. — Deutsch von E. Brande, Altenburg 1877.

erkrankten mehr als 74000 Mann am Typhus und etwa 5000 Mann an den Pocken. Selbst der jüngste, nordamerikanisch-spanische Krieg forderte 7mal mehr Todesfälle an Malaria, Ruhr und gelbem Fieber als durch Verwundungen[1]).

Diese schreckenerregenden Verlustzahlen früherer Zeiten waren nur möglich infolge mangelnder Kenntnis des Wesens und der Verbreitungsart der einzelnen Infektionskrankheiten. Erst die Entdeckung Jenners 1776 von der Schutzkraft der Kuhpockenimpfung und vor allem die bahnbrechenden bakteriologischen Arbeiten Robert Kochs innerhalb der letzten 25 Jahre (von 1878 an), welcher durch Auffindung streng wissenschaftlicher Untersuchungsmethoden uns erst die Mittel und Wege kennen lehrte, die Krankheitsursachen und ihre Bekämpfung in einwandfreier Weise zu erforschen, ist gegenwärtig ein gänzlicher Wandel geschaffen. Es sind zur Zeit von der überwiegenden Mehrzahl der ansteckenden Krankheiten sowohl die Erreger der Krankheit und ihre Lebensbedingungen, als auch die Mittel zur Verhinderung der Weiterausbreitung und zu ihrer Vernichtung gut bekannt, so daß wir jeder herannahenden Seuche gegenwärtig vollständig gerüstet gegenüber stehen.

Es sind drei Arten von Maßnahmen, auf welchen die heutige Seuchenbekämpfung beruht, nämlich: 1. Frühzeitige Ermittelung der ersten Krankheitsfälle, 2. Absonderung der Erkrankten von den Gesunden und erforderlichen Falles Absonderung auch der Mitbewohner der Erkrankten, und 3. sorgfältige Desinfektion aller Gegenstände, welche mit den Kranken in Berührung gekommen sind.

I. Die frühzeitige Ermittelung der ersten Fälle.

Sie gründet sich teils auf die Diagnose des Arztes, teils auf die rechtzeitige Anzeige dieser Fälle an die sanitätspolizeiliche Behörde.

Die ärztliche Diagnose stößt hierbei auf recht erhebliche Schwierigkeiten. Die Ausschlagskrankheiten (Masern, Scharlach, Flecktyphus, Pocken) sind in der Regel mit Sicherheit erst zu diagnostizieren, wenn der Ausschlag ausgebildet ist, also auf der Höhe der Krankheit. Diphtheritis wird ebenso mit Sicherheit erst diagnostiziert, wenn der charakteristische graue Schleimhautbelag auftritt. Um diese Zeit können aber schon andere Personen an derselben Krankheit erkrankt sein. — In anderen Fällen verläuft die Krank-

1) Annual report of the secretary of war for the year 1898. Washington.

heit so rasch (Cholera), daß erst aus dem malignen Verlauf und der Sektion die richtige Diagnose erkannt wird. Umgekehrt dauert es beim Unterleibstyphus und bei der Tuberkulose geraume Zeit, bevor die klinischen Erscheinungen so weit ausgebildet sind, daß die Diagnose „Typhus" und „Tuberkulose" mit Sicherheit gestellt werden kann. Ja, manche Erkrankungen an Typhus verlaufen so leicht (Typhoid, gastrisches Fieber, Typhus ambulatorius), daß die Diagnose aus den Krankheitserscheinungen allein überhaupt nicht gestellt werden kann.

In solchen und ähnlichen Fällen bildet die bakteriologische Diagnose ein wichtiges und unentbehrliches Hilfsmittel. Ja, in den meisten Fällen von Cholera, Pest, Diphtheritis, Ruhr, Typhus und Tuberkulose ist der Nachweis der spezifischen Krankheitserreger in den Ausscheidungen oder im Blute des Kranken ein unerläßliches Erfordernis zur sicheren Diagnose.

Derartige Untersuchungen sind aber für den einzelnen Militärarzt und für den praktischen Arzt ohne die geeigneten Hilfsmittel nicht ausführbar, sie sind mit den Fortschritten der neueren Bakteriologie so verfeinert und schwierig geworden, daß nur ein geübter Fachmann im Laboratorium sie ausführen kann. Militärärzte sollen daher zur bakteriologischen Untersuchung bestimmte Objekte (Fäkalien, Erbrochenes, Urin, Eiter, Blut u. a.) an das am Sitze des Sanitätsamtes befindliche hygienisch-chemische Laboratorium einsenden, woselbst ein bakteriologisch ausgebildeter Sanitätsoffizier mit den hierzu vorhandenen Mitteln die Untersuchung ausführt. In dringenden Fällen erfolgt die Einsendung direkt an das Laboratorium, unter gleichzeitiger Meldung des Vorganges auf dem Dienstwege. Zivilärzte können die Objekte an das hygienische Institut der nächsten Universitätsstadt oder das Laboratorium eines größeren Krankenhauses senden. In Westdeutschland hat die Regierung in den letzten Jahren bakteriologische Untersuchungsämter eingerichtet, hauptsächlich zum Zwecke der systematischen Bekämpfung des Typhus, aber auch zur Untersuchung des ihnen von Behörden und Ärzten zugesandten Materiales.

Die Versendung von Darminhalt, Kot, Erbrochenem, von Eiter- und Leichenteilen, ebenso auch von Wasser, erfolgt am besten in starken, vorher durch Auskochen sterilisierten Glasgefäßen mit eingeriebenem Stöpsel oder vorher in 2proz. Sodalösung ausgekochtem Kork. Der Stopfen ist mit angefeuchtetem Pergamentpapier zu überbinden.

Die Verpackung erfolgt in festen Holzkisten mit Hilfe von Holzwolle oder Häcksel, oder auch in Blechdosen mittels Sägemehl, Häcksel oder Watte.

Die Firma F. u. M. Lautenschläger in Berlin N (Oranienburgerstr. 54, I).

hält zum Versand für bakteriologische Zwecke geeignete Gläser jeder Größe vorrätig.

Zur Entnahme von Diphtheritisproben empfiehlt E. v. Esmarch (Hygien. Taschenbuch. Berlin 1896. S. 200), erbsengroße Stückchen sterilisierten feinsten Schwammes mittels geglühter Pinzette auf die erkrankte Schleimhaut aufzudrücken oder leicht hin- und herzuwischen und dann in gutes steriles Schreibpapier nach Art der Pulverkapseln einzuhüllen. Das Papier wird außen mit dem Namen des Patienten und des Absenders versehen und in einen gewöhnlichen Briefumschlag sorgfältig eingeschlossen, welcher alsdann der Post übergeben wird. — Auch kleine sterilisierte Reagensgläser mit Watteverschluß können, unzerbrechlich verpackt, zum Versand benutzt werden.

Blut zur mikroskopischen Untersuchung oder zur Serumdiagnose wird den Kranken am besten durch Einstich in das Ohrläppchen oder die Fingerkuppe entnommen, nachdem die Haut vorher mittels Seifenwäsche und Alkohol gereinigt worden ist. Das tropfenweise hervorquellende Blut wird in feine, 6—8 cm lange Kapillarröhrchen von Glas aufgesogen und die beiden Enden alsdann mit Wachs oder Siegellack verschlossen. Zuschmelzen der Enden an der Gasflamme ist, wegen Aenderungen des Blutes, zu vermeiden.

Ist die Diagnose nur halbwegs gesichert oder zum mindesten wahrscheinlich, so ist an die zuständige Polizeibehörde bezw. Militärbehörde unverzüglich davon Meldung zu erstatten. Nach dem Reichsgesetz betreffend die Bekämpfung gemeingefährlicher Krankheiten vom 30. Juni 1900[1]) besteht für den behandelnden Arzt oder den Haushaltungsvorstand, Pfleger usw. die Anzeigepflicht jeden Falles von Cholera, Fleckfieber, Pest (orientalische Beulenpest) und Pocken, Lepra (Aussatz) und Gelbfieber, sowie jeden Falles, welcher den Verdacht dieser Krankheiten erweckt. Es sind dies diejenigen Infektionskrankheiten, welche eine pandemische, über ganze Völker und Staaten sich erstreckende Ausbreitung annehmen können. Bezüglich der endemisch auftretenden, vorwiegend auf Stadtgemeinden und Landesteile beschränkt bleibenden Infektionskrankheiten, insbesondere des Unterleibstyphus, der Ruhr, der Diphtherie, des Scharlachs, der Masern u. a., bleibt die Anordordnung der Anzeigepflicht den einzelnen Landesbehörden und Stadtbehörden überlassen. Sie besteht gegenwärtig wohl in sämtlichen deutschen Staaten und Stadtgemeinden.

Von großer Wichtigkeit für das deutsche Heer ist es nun, daß die Zivil-Polizeibehörden durch Bundesratsbeschluß vom 22. Juli 1902[2]) verpflichtet sind, in Garnisonorten und Ortschaften, welche im

---

1) Reichsgesetzblatt, 1900, S. 306.

2) Reichsgesetzblatt, 1902, S. 257. Bekanntmachung des Reichskanzlers, betreffend die wechselseitige Benachrichtigung der Militär- und Polizeibehörden über das Auftreten übertragbarer Krankheiten. (Ausführung zu § 23 des Seuchengesetzes vom 30. Juni 1900.)

Umfange von 20 km liegen, sowie in Ortschaften, welche im Gelände für militärische Übungen gelegen sind,

a) jeden Fall von Aussatz (Lepra), Unterleibstyphus, Kopfgenickstarre (Meningitis cerebrospinalis) und von Rückfallfieber (Febr. recurrens),
b) jeden ersten Fall von Cholera, Fleckfieber, Gelbfieber, Pest und Pocken, sowie das erste Auftreten des Verdachtes einer solchen Krankheit,
c) jedes gehäufte (epidemische) Auftreten von Ruhr (Dysenterie), Diphtherie, Scharlach, sowie Massenerkrankungen an der Körnerkrankheit (Trachom)

an den Kommandanten oder Garnisonältesten oder an das Generalkommando des zuständigen Armeekorps zu melden.

Wechselseitig haben die genannten Militärbehörden ihrerseits die Verpflichtung, jeden im Bereich der ihnen unterstellten Truppenteile auftretenden Krankheitsfall der bezeichneten Art an die Zivilbehörden mitzuteilen.

Jeder solcher Mitteilung ist die Angabe der Wohnung (Straße, Hausnummer) bezw. der Kaserne pp. des Erkrankten hinzuzufügen. Zur Orientierung über den weiteren Verlauf der Epidemie sollen bei den unter b) aufgeführten Seuchen und ebenso bei der Ruhr wöchentliche Zahlenübersichten der neu festgestellten Erkrankungen und Todesfälle eingereicht werden. Ebenso soll Mitteilung erfolgen, sobald Diphtherie, Scharlach und Trachom erloschen sind oder nur noch vereinzelt auftreten.

II. Die Absonderung der Erkrankten von den Gesunden bildet die zweite Maßnahme beim Auftreten von Infektionskrankheiten. Die Absonderung ist so zu verstehen, daß nur diejenigen Personen zum Kranken Zutritt haben, welche der Kranke zu seiner Wartung und Behandlung notwendig gebraucht, also Ärzte und ein bis zwei Pfleger bezw. Pflegerinnen.

Die Absonderung erfolgt beim Truppenteil in besonderen, abseits gelegenen Zimmern des Lazaretts oder bei größeren Lazarettanlagen in für diesen Fall vorgesehenen sog. Isolier-Baracken. In diese werden alle an derselben Krankheit erkrankten Mannschaften aufgenommen. Eine Belassung von Kranken mit einer ansteckenden Krankheit in der Kaserne (Revierstube) ist unter keinen Umständen statthaft. Auch jedes größere Zivilkrankenhaus hat zu diesem Zwecke entweder bestimmte Isolier-Zimmer oder Isolier-Pavillons bezw. -Baracken für ansteckende Krankheiten bereit stehen. Wo solche

Räume, vielleicht wegen Überfüllung, nicht zur Verfügung stehen, können sie durch Aufstellung transportabler Döckerscher Baracken (vergl. S. 237) in wenigen Stunden improvisiert werden.

Die Ausstattung der Krankenzimmer muß so einfach wie möglich sein. Insbesondere sind Teppiche, Läufer, Vorhänge, Polstersessel und andere Staubfänger streng zu vermeiden. Eiserne, mit weißer Ölfarbe gestrichene Bettstellen, mit Ölfarbe gestrichene Tische und Stühle, der Fußboden aus Zement, Asphalt oder Beton, für Wasser undurchlässig, die Wände mit einer Emaillefarbe gestrichen und leicht abwaschbar, die nötigen Ventilationseinrichtungen entweder mit der Heizung verbunden (Luftschachte) oder an den Fenstern angebracht (Jalousie- oder Kippfenster), leicht zu erreichende Klosett- und Ausgußräume — das sind in der Hauptsache die Erfordernisse, welche man gegenwärtig an einen solchen Absonderungsraum stellen muß. Es muß einesteils die Gelegenheit des Einnistens von Krankheitskeimen vermieden werden, anderenteils die Möglichkeit ausgiebiger Desinfektion des Raumes und der Gegenstände durch gelöste Chemikalien (Sublimat, Kresol) oder durch Formaldehydgas (S. 379) gegeben sein.

Mit welcher Strenge die Absonderung des Kranken erfolgen muß, ergibt sich aus dem Grade der Ansteckungsfähigkeit des Kranken für seine Umgebung. Als am leichtesten übertragbar von Person zu Person gelten die Pocken, der Flecktyphus, die Pest, die epidemische Kopf-Genickstarre, die Diphtheritis, Scharlach, Masern und die Cholera (durch die Darmausleerungen).

Weniger gefährlich für den persönlichen Verkehr, bei Beobachtung der nötigen Vorsichtsmaßregeln, sind der Unterleibstyphus und die Ruhr, zumal wenn die Ausscheidungen der Kranken (Harn und Kot im Stechbecken) sogleich nach der Entleerung desinfiziert werden (s. unten).

Bei den Kranken der ersten Gruppe dürfen nur der Arzt und ein bis zwei zur Pflege und Bedienung des Kranken besonders instruierte Wärter den Krankenraum betreten. Am besten legen sie vor dem Eintritt eine besondere waschbare Kleidung an, bestehend aus einem weißen leinenen oder baumwollenen Überwurf (Talar, Kittel), welcher nach dem Verlassen des Kranken desinfiziert bezw. gewaschen werden kann. Die Hände sind häufig, am sichersten nach jeder Berührung des Kranken und der von ihm benutzten Utensilien (Nachtgeschirr, Stechbecken, Speiglas, Eßgeschirr), sowie nach Berührung der Leib- und Bettwäsche, gründlich mit Seife, Bürste und Wasser zu waschen und nachher mit Alkohol-Sublimat-

lösung (70prozentiger Spiritus, Sublimat 1 : 1000) zu desinfizieren. Ist Ansteckung durch Einatmung zu befürchten, z. B. bei Pockenkranken, bei der Lungenpest, beim Flecktyphus, bei der Diphtheritis. so empfiehlt sich nach jedem Krankenbesuch tiefes Rachengurgeln mit Wasserstoffsuperoxyd-Wasser (1 Teelöffel voll des in jeder Apotheke käuflichen Wasserstoffsuperoxyds, Hydrogenium peroxydatum, auf 1 Weinglas voll lauwarmen Wassers) oder mit Salicylsäure-Lösung 1 : 300[1]). Wer ängstlich ist, kann sich auch vor dem Krankenbesuch die Nasenlöcher mit einem Wattebausch verstopfen, welcher sich beim Heraustreten leicht wieder entfernen läßt.

Die Dauer der Absonderung eines Kranken muß so lange aufrecht erhalten werden, als der Kranke noch übertragbare Krankheitskeime aus seinem Körper abscheidet. Den Zeitpunkt kann streng genommen nur die bakteriologische Untersuchung der Ausscheidungen (Harn, Kot, Auswurf) ergeben. Die eingetretene Entfieberung und Rekonvaleszenz ist hierfür nicht entscheidend, da Rekonvaleszenten bei vollständigem Wohlbefinden noch wochenlang die Krankheitserreger in vollvirulentem Zustande ausscheiden können. So bei Diphtheritis, Typhus und Cholera. —

Die Absonderung und ärztliche Beobachtung muß sich auch auf diejenigen Personen erstrecken, welche mit dem Erkrankten bis zu seiner Isolierung verkehrt haben. In der Kaserne sind es die übrigen Mannschaften derjenigen Stube, in welcher der erste Krankheitsfall vorkam; in der Familie sind es die übrigen Familienmitglieder und Hausgenossen. Da auch sie den Krankheitskeim inzwischen aufgenommen haben und demnächst erkranken können. so müssen sie so lange vom Verkehr abgesondert werden, als die Inkubationszeit, d. i. die Zeit zwischen der Ansteckung und dem Ausbruch der Krankheit, dauert. Eine strenge Absonderung dieser Personen ist nur bei den leicht übertragbaren Krankheiten erforderlich, insbesondere bei der Cholera, der Pest, den Pocken, dem Flecktyphus, der epidemischen Genickstarre, Diphtheritis und Scharlach.

Nachfolgend ist die Inkubationszeit, sowie die Disposition für die Krankheit, die Dauer der Ansteckungsgefahr vom Kranken aus und die Dauer der durch das Überstehen der Krankheit gewonnenen Immunität (Unempfänglichkeit) gegen die Krankheit (nach E. v. Esmarch[2]) zusammengestellt.

1) Man kann sich letztere leicht selbst bereiten, wenn man sich eine alkoholische Salicylsäurelösung vorrätig hält. ℞ Acid. salicyl. 6,0. Spiritus qu. s. ad 100 ccm. Hiervon im Bedarfsfalle 1 Teel. voll (5 ccm) auf 1 Weinglas lauwarmen Wassers.

2) Hygien. Taschenbuch, 1896, S. 187.

Übersicht über die Infektionskrankheiten.

Krankheit	Inkubations-dauer	Disposition für die Krankheit	Dauer der Ansteckungsgefahr vom Kranken aus	Dauer der Immunität
Cholera asiatica.	½—2 Tage.	Alle Lebensalter. Magen- und Darmkatarrh, sowie Uebermaß im Trinken steigern die Empfänglichkeit.	Solange in den Darmausleerungen (Stuhl, Erbrochenes) Cholerabazillen nachweisbar sind. In der Regel noch Tage lang nach der Genesung.	Wahrscheinlich einige Jahre lang.
Pocken (Variola).	10—14 Tage.	Alle Lebensalter, wofern sie nicht geimpft bezw. revacciniert sind.	Während der Dauer der Pockeneffloreszenz; auch noch nach der Genesung, wenn nicht Körper und Utensilien (Betten) desinfiziert werden.	Fürs ganze spätere Leben. Kuhpockenimpfung gew. nur etwa 10 J. lang Schutz.
Flecktyphus (Typhus petechialis).	8—9 Tage.	Alle Lebensalter. Unreinlichkeit, schlechte Ernährung, unsaubere und schlecht gelüftete Wohnräume steigern die Empfänglichkeit.	Während der Dauer der Krankheit. Starke Lüftung der Wohnung (offene Türen und Fenster), sowie Reinlichkeit vermindern die Ansteckungsgefahr.	In der Regel für das ganze Leben.
Epidemische Kopf- und Genickstarre (Meningitis cerebrospinalis epidemica).	4—5 Tage.	Vorwiegend das reifere Kindesalter bis aufwärts zum 30. Lebensjahre. Männer mehr als Weiber.	Während der Dauer der Krankheit (besonders Taschentücher, Kleidung, Bettwäsche zu fürchten). Nach der Genesung gründliche Desinfektion erforderlich.	Wahrscheinlich für das spätere Leben.
Diphtheritis.	2—5 Tage, selten länger.	Das kindliche Alter vom 1.—9. Jahr vorwiegend. Mit zunehmendem Alter nimmt die Empfänglichkeit ab. Halsentzündung, Rachenkatarrh steigern die Empfänglichkeit.	Solange der Diphtheriebazillus im Munde nachweisbar ist, also oft viele Tage nach erfolgter Genesung. (Fortgesetzte bakteriologische Untersuchung erwünscht.)	Keine Immunität, höchstens für kurze Zeit.
Scharlach (Scarlatina).	4—7 Tage.	Kinder vom 2. Lebensjahre an. Säuglinge und Erwachsene erkranken viel seltener und meist leicht.	Besonders während des Bestehens der Halsentzündung und des Hautausschlages, namentlich in der Abschilferungs - Periode. Nach Genesung gründliche Desinfektion (Wäsche, Betten, Zimmer) und Bad.	Meist für das ganze fernere Leben.
Unterleibstyphus.	7—21 Tage.	Kräftige Personen sind mehr disponiert als Kinder und Greise. Diätfehler, Magen- und Darmkatarrh steigern die Empfänglichkeit.	Die Ansteckung (Weiterverbreitung) erfolgt durch die Fäces und den Urin, welche noch wochenlang nach erfolgter Genesung Typhusbazillen enthalten können. Daher fortgesetzte bakteriologische Untersuchung notwendig.	Meist für das ganze Leben.
Ruhr (Dysenterie).	3—8 Tage.	Alle Lebensalter. Diätfehler und Magen- und Darmkatarrh scheinen die Empfänglichkeit zu steigern.	Solange die Fäces diarrhoische Beschaffenheit zeigen und Ruhrbazillen enthalten (bakteriologische Untersuchung). Harn nicht gefährlich.	Nur für kurze Zeit.

Krankheit	Inkubationsdauer	Disposition für die Krankheit	Dauer der Ansteckungsgefahr vom Kranken aus	Dauer der Immunität
Orientalische Beulenpest (Bubonenpest).	2—8 Tage.	Alle Lebensalter. Bevorzugt unsaubere, an organischen Abfällen reiche Wohnhäuser (Ratten!).	Während der Dauer der Krankheit. Besonders der Bubonen-eiter (Verbandstücke), Wäsche und Lungenauswurf gefährlich. Besonders Ratten vernichten!	Unbekannt.

III. Die Desinfektion.

Seitdem wir die Krankheitserreger größtenteils kennen, hat auch die Desinfektion ein ganz bestimmtes Ziel und einen Maßstab für die Wirksamkeit der Desinfektion gewonnen. Die Vernichtung der Krankheitserreger ist das Ziel; der Verlust der Vermehrungsfähigkeit bildet den Maßstab für den Erfolg der Desinfektion.

Bei den einschlägigen Arbeiten aber überzeugt man sich bald, daß es nicht genügt, die gezüchteten und in lebhafter Vermehrung begriffenen Mikroorganismen abzutöten, daß es vielmehr eine Dauerform der Mikroben, die sog. Sporen, gibt, welche ungleich widerstandsfähiger sind und weit stärkerer Desinfektionsmittel bedürfen, um vernichtet zu werden. Milzbrandbazillen werden schon durch einen Gehalt von 1 % Karbolsäure in ihrer Vermehrung gehemmt, Milzbrandsporen dagegen erst durch längere Einwirkung von mindestens 3 % Karbolsäure abgetötet.

Die neueren Untersuchungen haben ferner ergeben, daß die Wirkung eines Desinfektionsmittels auf die verschiedenen Krankheitserreger sehr ungleich ist. Wie namentlich Flügge hervorgehoben hat, zeigt fast jeder Krankheitserreger eine spezifische Empfindlichkeit gegen die einen und eine relative Unempfindlichkeit gegen die anderen Desinfektionsmittel. So ist z. B. Sublimatlösung von 1 ‰ von kräftiger Wirkung gegenüber echten Sporen, dagegen von auffallend langsamer Wirkung gegenüber eitererregenden Staphylokokken, von welchen manche Stämme bis zu 30 Minuten dieser Lösung widerstehen.

Bei chemischen Desinfektionsmitteln ist ferner zu berücksichtigen, daß viele derselben, namentlich die Säuren und Salzlösungen, in den Medien, welche sie desinfizieren sollen (Harn, Fäkalien, Erbrochenes, Eiter, Blut), chemische Umwandlungen erfahren, welche ihre Wirksamkeit beeinträchtigen (Sublimat, Eisenvitriol u. a.). — Endlich ist zu

beachten, daß desinfizierende Lösungen, zu flüssigen Medien hinzugesetzt, eine Verdünnung des Desinfektionsmittels erfahren. Es muß daher stets in solchen Konzentrationen angewendet werden, daß die Verdünnung durch das flüssige Medium noch einen vollwirksamen Gehalt an Desinficiens ergibt. Sollen z. B. etwa 200 ccm dünnen Typhus- oder Cholerastuhles im Stechbecken mit $1^1/_2$ % Kresol in Lösung desinfiziert werden, so müssen entweder 50 ccm einer $7^1/_2$- bis 8 prozentigen Kresollösung oder 100 ccm einer 5 prozentigen Lösung hinzugesetzt werden, um in dem Gemisch einen Gehalt von mindestens $1^1/_2$ % Kresol zu ergeben.

Die Desinfektionsmittel.

Aus dem Gesagten ergibt sich, daß es nur verhältnismäßig wenige Mittel gibt, welche in der praktischen Anwendung volle Zuverlässigkeit der Wirkung gewährleisten. Dies hat aber andererseits den Vorzug, daß der Gebrauch dieser Mittel durch Wärter und Desinfektoren viel leichter erlernt werden kann.

Wir unterscheiden: A. Chemische und B. Physikalische Desinfektionsmittel.

A. Chemische Desinfektionsmittel.

Die geeignetsten sind:

1. Die Kresole; sie kommen in 3 isomeren Modifikationen vor, als Orthokresol, Metakresol und Parakresol, welche gleich hohe bakterienfeindliche Wirksamkeit besitzen. Die aus Toluidin oder aus Teeröl dargestellten Kresole sind Gemische aller 3 Modifikationen in wechselnder Zusammensetzung. Ein solches Gemisch ist das „Trikresol Schering“.

Die antiseptische und antiparasitische Wirksamkeit ist mehr als doppelt so stark wie diejenige der Karbolsäure. Vor der Karbolsäure haben die Kresole auch noch den Vorzug, daß sie nicht so flüchtig sind, die Lösungen also länger konstant bleiben, und daß sie bei weitem nicht so giftig wirken, wie Karbolsäure. Auch werden Metalle (Instrumente, Gefäße) durch sie nicht angegriffen.

Ein Hindernis für die praktische Verwendung war bisher ihre Schwerlöslichkeit in Wasser. Trikresol löst sich zu etwa 2 bis 2,5 % in warmem destill. Wasser. Um Flüssigkeiten zu desinfizieren, muß man sie in stärkerer Konzentration hinzusetzen können.

Ich benutze seit 15 Jahren folgendes einfache Lösungsverfahren: Man mischt Trikresol mit der 4fachen Menge Spiritus (95 %),

unter Umschütteln[1]). Diese Mischung, welche 20 % Kresole enthält, mischt sich nun in jedem Verhältnis mit Wasser, sodaß man sich mit Leichtigkeit im Bedarfsfalle Lösungen von 1 % bis 10 % und darüber herstellen kann. Für die Praxis gibt es nichts einfacheres und bequemeres. Ein Fläschchen mit 100 ccm dieses „Trikresolum solubile" reicht aus zur sofortigen Herstellung von 10 l einer 2proz. Kresollösung. 1 l Trikresolum solubile (z. B. in einem Sanitätswagen) genügt zur Herstellung von 100 l 2proz. wässeriger Kresollösung für Verbandzwecke.

Für grobe Desinfektionszwecke genügt es, sich in gleicher Weise aus dem „Cresolum crudum" des Deutschen Arzneibuches wasserlösliche Mischungen herzustellen. Man kann hierzu den billigen denaturierten Brennspiritus verwenden. Das Rohkresol enthält 90 bis 96 % Kresole und daneben noch Kohlenwasserstoffverbindungen (Toluol, Xylol u. a.), welche in Wasser unlöslich sind. Daher sind die wässerigen Gemische des Rohkresols stets leicht getrübt; doch gehen die Kresole selbst auch hier vollständig in Lösung. Etwas klarere Lösungen erhält man, wenn man die 5fache Menge Spiritus nimmt.

1 l dieses „Kresolum crudum solubile" enthält etwa 190 ccm Trikresol. Um ein Stechbecken mit ungefähr 200 ccm dünnen Cholera-, Typhus- oder Ruhrstuhls sicher zu desinfizieren, müssen 30 ccm Trikresol. crud. sol. hinzugesetzt und damit vermischt werden (30 ccm enthalten 5,7 ccm Trikresol, mithin 230 ccm Stuhl 2,5 % Trikresol). —

Der „Liquor kresoli saponatus" des Arzneibuchs für das Deutsche Reich, eine Auflösung von Kresolum crudum in Kaliseife zu gleichen Teilen unter Erwärmen, ist gleichfalls für genannten Zweck brauchbar. Für ein Stechbecken mit 200 ccm Stuhl genügt 1 Eßlöffel voll = 12 bis 15 ccm (mit etwa 5 bis 7 ccm Trikresol). —

Die offizinelle „Aqua kresolica" ist gleichfalls eine Kresolseifenlösung 1 : 9 dest. Wasser = 5 % Kresolum crudum.

Das „Lysol" des Handels enthält etwa 48 % Rohkresol in Kaliseife gelöst, gleicht also dem offiz. Liq. kresoli sapon. Ist aber erheblich teurer als dieses.

2. 2prozentige Sodalösung (20 g in 1 l). Ist heiß, womöglich kochend anzuwenden; tötet in diesem Zustande alle be-

---

1) Das Verfahren habe ich bisher noch nicht veröffentlicht. Nimmt man weniger als die 4fache Menge Spiritus, so gelingt die Verdünnung nicht; sie wird trübe. Mehr Spiritus zu nehmen ist nicht notwendig.

kannten Krankheitskeime und Sporen innerhalb 5 Minuten. Greift Metalle nicht an, eignet sich daher vorzüglich zur Desinfektion von chirurgischen Instrumenten (Kochen) und Gefäßen, von Eß- und Trinkgeschirren. Nur Holz und Leder werden durch die Lauge zerstört.

Es darf nur krystallisierte klare Soda verwendet werden, nicht verwitterte und zu Pulver zerbröckelte. Kalte Sodalösung wirkt viel schwächer und langsamer.

3. Kaliseife (grüne Seife, Schmierseife). 3 Teile auf 100 Teile Wasser unter Sieden aufgelöst (30 g in 1 l). Heiß angewendet desinfiziert die Seifenlösung schnell innerhalb 5 bis 10 Minuten; lauwarm oder kalt wirkt sie viel schwächer und langsamer. Sie ist vorzüglich geeignet für Wäsche, welche mit Fäkalien, Erbrochenem, mit Blut- und Eiterflocken verunreinigt ist; diese Flocken werden schnell erweicht und gelöst. Ölfarbenanstrich und Möbelpolitur wird von der Kaliseife angegriffen.

4. Kalkmilch. Durch Rösten von Kalkstein (Kalziumkarbonat) entsteht gebrannter Kalk (Kalziumoxyd). Dieser wird durch Wasserzusatz unter Wärmeentwicklung zu pulverförmigem Ätzkalk (Kalziumhydrat, $Ca[OH]_2$) gelöscht. Der Kalkstein muß rein sein (Fettkalk), d. i. frei von beigemengtem Ton oder Magnesiumkarbonat (Magerkalk) sein.

Zur Herstellung der Kalkmilch wird 1 kg reiner zerkleinerter Fettkalk in einem weiten Gefäß mit 4 l Wasser gemischt, jedoch in der Weise, daß man zunächst $^3/_4$ l Wasser in das Gefäß gießt und den Kalk hinzuschüttet; nachdem der Kalk das Wasser aufgesogen hat und zu Pulver zerfallen ist, wird er mit dem Rest des Wassers ($3^1/_4$ l) zu Kalkmilch verrührt. Diese Kalkmilch kann in luftdicht verschlossenen Gefäßen einige Tage aufbewahrt werden, muß aber vor dem Gebrauch umgeschüttelt werden. Besser ist es, sie täglich frisch zu bereiten, weil durch die Einwirkung der Kohlensäure der Luft das Kalziumhydrat allmählich in Kalziumkarbonat umgewandelt und damit unwirksam wird.

Kalkmilch eignet sich vorzüglich zur Desinfektion diarrhoischer Entleerungen. Nach den Untersuchungen von Kitasato und Liborius, sowie von E. Pfuhl[1]) genügt schon ein Gehalt an 4 ‰ Kalkhydrat, um Cholera- und Typhusbazillen in Dejektionen in

1) E. Pfuhl, Ueber die Desinfektion der Typhus- und Choleraausleerungen mit Kalk. Zeitschr. f. Hyg. u. Infektionskrankh. 1899, Bd. 6, S. 97.

1 Stunde abzutöten. Die Versuche E. Pfuhls[1]) in den Latrinen einer Kaserne ergaben, daß die halbfesten, zähbreiigen Fäkalien gesunder Mannschaften sich nur unvollständig desinfizieren lassen, weil die Mischung mit dem Kot in diesem Falle eine oberflächliche, nicht durchdringende ist. Am besten eignen sich noch Abtritts-Tonnen, in welche zur Zeit einer Epidemie täglich 2mal nach der Hauptbenutzung, also vormittags zwischen 9 und 10 Uhr, nachmittags zwischen 7 und 8 Uhr, eine die Kotschicht vollständig bedeckende Menge Kalkmilch geschüttet werden müßte. Stark alkalische Reaktion der Fäkalien (Bläuung von rotem Lakmuspapier kann als Merkmal wirksamer Desinfektion gelten.

Der Preis des Mittels ist sehr billig. 1 cbm Fettkalk kostet 16 bis 24 M. Er ist jederzeit leicht zu beschaffen. In Feindesland kann er in Tonnen nachgesandt werden, und zwar am besten in Form von trocknem Kalkhydratpulver, welches besser haltbar ist, als gebrannter Kalk. Durch Kalkmilch wird auch der üble Geruch der Abtrittsgruben erheblich vermindert.

5. Sublimat (Quecksilberchlorid) ist zwar in wässeriger Lösung 1 : 1000 auf fast alle Krankheitserreger und deren Sporen sehr wirksam. Aber in allen tierischen Flüssigkeiten und in den Ausscheidungen des menschlichen Körpers (Kot, Harn, Eiter, Blut) erleidet es Zersetzungen durch Eiweiß, Ammoniak, Schwefelwasserstoff, Kalksalze und andere Stoffe, welche die Wirksamkeit beeinträchtigen. Außerdem greift es Metalle (Instrumente, Stechbecken) an. Auch ist es für Menschen sehr giftig und daher nur mit größter Vorsicht zu gebrauchen.

Die praktische Anwendung des Sublimats beschränkt sich gegenwärtig fast nur auf die Händedesinfektion und die Desinfektion von Wäschestücken, von Glas- und Porzellangefäßen. Nach voraufgegangener mechanischer Reinigung der Hände und Fingernägel mit warmem Wasser, Seife und Bürste werden die Hände in eine alkoholische Sublimatlösung 1 : 1000 etwa 5 Minuten getaucht (Fürbringer). Der Spiritus muß 70 % Alkohol enthalten.

6. Formaldehydgas (CH_2O)[2]) wird in jüngster Zeit als sehr wirksames Mittel zur Oberflächen-Desinfektion angewendet, besonders in infizierten Zimmern (Wände, Decken, Fußboden, Oberfläche

---

1) E. Pfuhl, Ueber Desinfektion der Latrinen mit Kalk. Zeitschr. f. Hyg. u. Infektionskrankh. Bd. 7, S. 363.

2) Aldehyd = Alcohol dehydratus ($CH_4O - H_2 = CH_2O$). Wird dargestellt, indem man die Dämpfe des Methylalkohols über eine glühende Platinspirale bei Luftzutritt leitet. Durch Oxydation geht Aldehyd in Ameisensäure (CH_2O_2) = Acidum formicum über. Daher die Wortbildung „Form-aldehyd“.

von Möbeln und Utensilien). In das Innere von Geweben (Kleidungsstücken), von Polstermöbeln und Betten dringt das Gas nicht in genügender Konzentration ein. Diese Gegenstände müssen durch strömenden Wasserdampf (s. unten) desinfiziert werden.

Die zur Zimmerdesinfektion erforderliche Konzentration des Formaldehydgases muß mindestens $2^1/_2$ g für 1 cbm Luftraum betragen. Für ein Mannschaftszimmer mit 180 cbm Luftraum ist demnach die Verdampfung von 450 (rund 500) g Formaldehyd erforderlich. Das in den Apotheken vorrätige „Formaldehydum solutum“ des D. Arzneibuchs soll zwischen 35 und 40 % (Gewichtsprozent) Formaldehyd enthalten. Zur Desinfektion eines solchen Mannschaftszimmers müssen daher ungefähr $1^1/_2$ l des offizinellen Formalin (Formaldehyd. sol.) zur Vergasung gelangen.

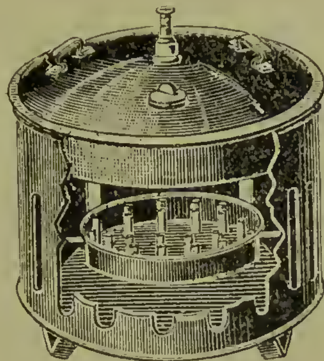
Bei der Anwendung ist zu beachten: 1. Formaldehydgas hat die Eigentümlichkeit, daß mehrere Moleküle sich aneinander lagern (Polymerisation) und so ein kompliziertes Molekül bilden, welches bei gewöhnlicher Temperatur fest ist. Beim Erhitzen zerfällt es wieder in die gasförmigen Einzelmoleküle. Die Polymerisation wird auch verhindert, wenn eine genügende Menge Wasserdampf in der Luft vorhanden ist bis zur vollständigen Sättigung. Man muß daher stets mit dem Formaldehyd zugleich reichlich Wasserdampf entwickeln, entsprechend etwa 3 l Wasser auf 100 cbm Raum. — 2. Alle Fugen und Poren des Zimmers (Fenster, Türen, Schlüssellöcher, Ventilationsöffnungen) müssen sorgfältig verklebt oder verkittet werden. — 3. Faltige Gegenstände, z. B. Gardinen, Kleidungsstücke, Tücher, müssen flächenartig ausgebreitet werden. — 4. Das Gas muß 7 Stunden lang ununterbrochen auf das Zimmer einwirken. Bei stärkerer Konzentration, z. B. 5 g auf 1 cbm Raum, genügt schon $3^1/_2$stündige Einwirkung, um alle an der Oberfläche haftenden pathogenen Keime zu vernichten. — 5. Formaldehydgas wirkt auf die Schleimhaut der Atmungswege, insbesondere der Nase, stark reizend und ätzend ein. Schon aus diesem Grunde ist das Betreten von Räumen, in welchen Formaldehyd entwickelt wird, streng zu meiden.

Um nach beendeter Desinfektion das noch vorhandene Aldehydgas zu beseitigen, leitet man Ammoniakdämpfe in das Zimmer (s. Apparat, Fig. 130), entweder durch Erhitzen von einer etwa 10proz. Ammoniaklösung (Liquor ammonii caust.) oder durch Verdampfen von Hirschhornsalz auf einer Pfanne (Rubner).

Zur Formaldehydentwickelung sind verschiedene Apparate angegeben. Am besten hat sich in der Praxis bisher bewährt der von

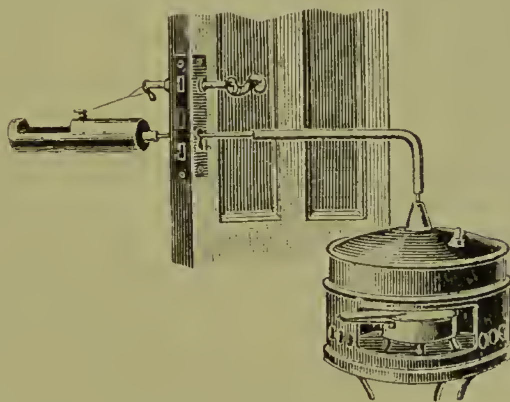
Flügge[1]) angegebene sog. „Breslauer Apparat" (Fig. 129). Derselbe besteht aus einem durch einen Spirituskocher heizbaren kupfernen Kessel, in welchem stark verdünntes Formalin verdampft wird. Die für jeden cbm Raum erforderliche Menge Formalin (40 %), Wasserzusatz und Spiritus ist auf nachfolgender Tabelle von Flügge angegeben. Der gleichzeitig entwickelte reichliche Wasserdampf verhindert die Polymerisation des Formaldehydgases.

Fig. 129.



Breslauer Formaldehyd-Entwickler nach Flügge.

Fig. 130.



Ammoniak-Entwickler dazu.

Der Apparat kann sowohl in dem verschlossenen Raum nach Beschickung und Anzündung des Spiritus sich selbst überlassen bleiben; oder aber man kann auch das sich entwickelnde Gemisch von Formaldehydgas mit Wasserdampf von außen durch das Schlüssel-

1) C. Flügge, Grundriß der Hygiene. 5. Aufl. Leipzig 1902. S. 569. — Die Apparate liefert Herm. Härtel, Instrumentenmacher, Breslau, Weidenstr. 33, komplett mit Untersatz, Trichter, Schlauch und Lunte für 60 Mark. Ein Dreifuß für den Ammoniakentwickler 4 Mark. Kiste und Verpackung 2,75 Mark.

loch des Zimmers hineinleiten, durch dieselbe Rohrverbindung wie beim Ammoniakentwickeler (Fig. 130).

Tabelle I.

Der „Breslauer Apparat“ ist zu beschicken

bei 2,5 g Formaldehyd auf 1 cbm Raum				bei 5 g Formaldehyd auf 1 cbm Raum			
Raum in cbm	Formalin 40 %	Wasser	Spiritus 86 %	Raum in cbm	Formalin 40 %	Wasser	Spiritus 86 %
10	200	800	100	10	400	600	100
20	250	1000	250	20	500	750	250
30	300	1200	300	30	600	900	300
40	400	1600	400	40	800	1200	400
50	450	1800	500	50	900	1350	500
60	500	2000	600	60	1000	1500	600
70	550	2200	650	70	1100	1650	650
80	650	2600	750	80	1300	1950	750
90	700	2800	850	90	1400	2100	900
100	750	3000	950	100	1500	2250	950
110	800	3200	1050	110	1600	2400	1050
120	900	3600	1150	120	1800	2700	1150
130	950	3800	1200	130	1900	2850	1200
140	1000	4000	1300	140	2000	3000	1300
150	1050	4200	1400	150	2100	3150	1400

Bei Stuben von mehr als 150 cbm Rauminhalt müssen 2 Apparate aufgestellt werden. Auch bei Räumen zwischen 100 und 150 cbm empfiehlt es sich 2 Apparate zu benutzen, jeden mit der halben erforderlichen Menge beschickt.

Tabelle II.

Der „Ammoniakentwickler“ ist zu beschicken mit

bei 2,5 g Formaldehyd auf 1 cbm Raum			bei 5 g Formaldehyd auf 1 cbm Raum		
Raum in cbm	Ammoniak 25 %	Spiritus 86 %	Raum in cbm	Ammoniak 25 %	Spiritus 86 %
10	100	10	10	150	15
20	200	20	20	300	30
30	250	25	30	400	40
40	350	35	40	550	50
50	400	45	50	600	60
60	500	50	60	750	75
70	600	55	70	900	90
80	650	65	80	1000	100
90	750	75	90	1150	120
100	800	80	100	1200	130
110	900	90	110	1350	140
120	1000	100	120	1500	150
130	1050	105	130	1600	160
140	1150	110	140	1750	170
150	1200	120	150	1800	180

B. Physikalische Desinfektionsmittel.

Hierzu gehören: 1. Siedehitze (Kochen), 2. die Verbrennung und 3. strömender Wasserdampf von mindestens 100°.

1. Siedehitze ist ein praktisch sehr brauchbares Mittel. Die infizierten Gegenstände (Instrumente, Gefäße) müßen ½ Stunde lang in ununterbrochen kochendem Wasser liegen, um alle Keime mit Sicherheit abzutöten. Verwendet man 2proz. Sodalösung oder 3proz. Kaliseifenlösung, so genügt schon 10 Minuten langes Kochen. Wie wertvoll die Siedehitze zur Herstellung keimfreien Trinkwassers ist, wurde bereits im Kapitel X (S. 359) besprochen.

2. Die Verbrennung ist das seit altersher gebrauchte Radikalmittel, um infizierte Gegenstände des Haushalts unschädlich zu machen. Wir wenden es gegenwärtig nur bei wertlosen oder entwerteten Gegenständen an, z. B. infizierte gebrauchte Verbandstücke, Strohsäcke, Lagerstroh u. dergl.

3. Strömender Wasserdampf von mindestens 100°. Durch die Versuche von Rob. Koch, Gaffky und Löffler[1]) wurde festgestellt, daß widerstandsfähige Bazillensporen durch die Einwirkung strömenden Wasserdampfes von 100° schon nach 10 Minuten ebenso sicher getötet werden, wie durch siedendes Wasser. Praktisch wichtig wurde dies Ergebnis durch den weiteren Nachweis, daß Wasserdampf bei gesteigertem Druck auch in das Innere von Geweben, Kleidungsstücken, Betten, Matratzen, Teppichen, Vorhängen, Verbandstoffen usw. einzudringen und bei einer Temperatur von mindestens 100° im Innern verborgene Bazillensporen nach ½ Stunde sicher abzutöten vermag. Hinsichtlich dieser Wirkung ist der heiße Wasserdampf auch der früher üblichen Desinfektion durch trockene heiße Luft von 100° entschieden überlegen. Trockene Luft tötet Bazillensporen erst bei 3stündiger Einwirkung von 140—160°; kochendes Wasser oder Wasserdampf von 105° tötet sie innerhalb 5—10 Minuten.

Dieses wichtige Ergebnis bildete den Ausgangspunkt für die Konstruktion zahlreicher Dampf-Desinfektionsapparate. Doch sind dieselben, wie die Erfahrung gelehrt hat, von sehr ungleichem Werte. Bei der Beurteilung derselben ist folgendes zu beachten:

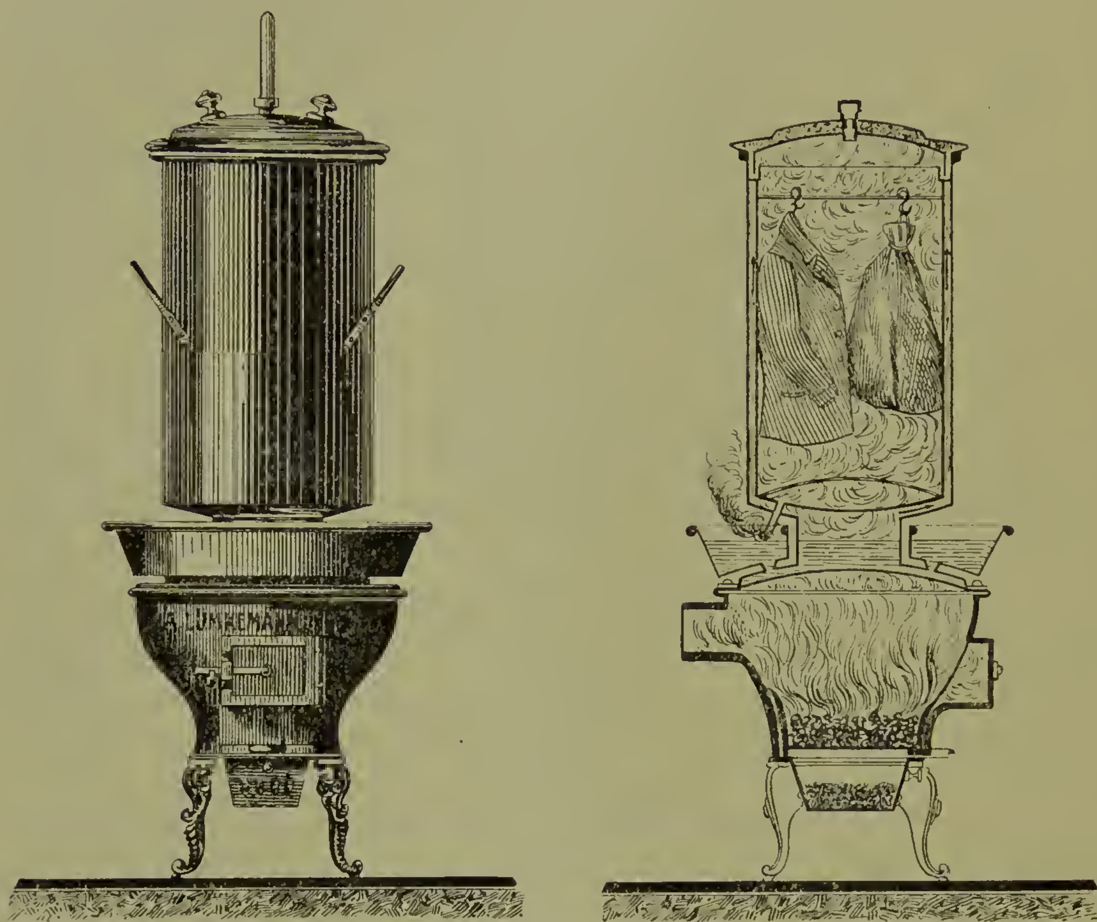
Alle Apparate bestehen aus 2 Hauptteilen, nämlich dem Dampferzeuger (Feuerherd und Wasserkessel) und dem Dampfbehälter, in welchem die Gegenstände desinfiziert werden sollen. 1. Letzterer

---

1) Rob. Koch, Gaffky und Löffler, Versuche über die Verwertbarkeit heißer Wasserdämpfe zu Desinfektionszwecken. Mitteil. aus d. Kais. Gesundheitsamt, Band I, S. 322.

muß so geräumig sein, daß Betten, Matratzen und Polstermöbel bequem darin Platz haben. — 2. Eine Desinfektion dieser Sachen kann aber nur stattfinden, wenn der Dampf in diesem Behälter in genügender Menge und in allen Teilen desselben mit gleichbleibender Temperatur von mindestens 100° eindringt bezw. hindurchströmt. — 3. Es muß die vorher

Fig. 131.



Dampfdesinfektionsapparat von Aug. Lümkemann in Dortmund.

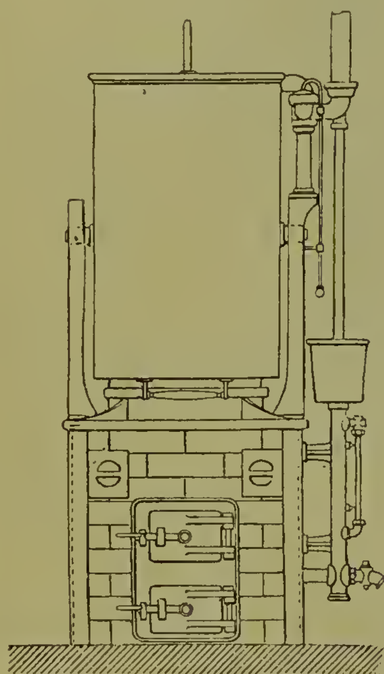
(Sterilisator B, Nr. 34—36.) In 3 Größen, bis zur Größe 0,70 × 1,00 m. Für Verbandstoffe und einzelne Kleidungsstücke sehr geeignet; für Matratzen und Betten zu klein.

im Behälter enthaltene Luft durch den Dampf vollständig herausgedrängt werden, weil Luft die Dampfeinwirkung auf die Keime hindert. — 4. Endlich muß dafür gesorgt sein, daß das an den Wänden durch Abkühlung sich bildende Kondensationswasser, welches an den Gegenständen (Betten, Vorhängen etc.) Flecke erzeugt, bequem ablaufen kann, ohne die Gegenstände zu benetzen. — 5. In technischer Beziehung ist darauf zu achten, daß der Wasservorrat nicht zu klein bemessen wird, damit gleich von Anfang an der

Dampf in der erforderlichen Menge mindestens 1—1½ Stunden lang mit gleichbleibender Temperatur und Konzentration einwirken kann.

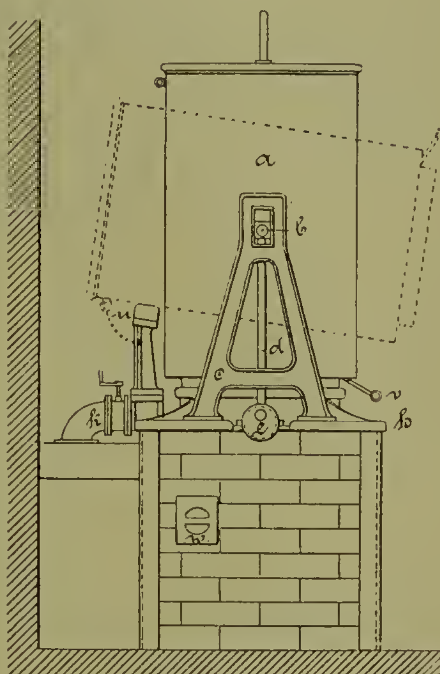
Nur Dampf-Desinfektionsapparate, welche alle diese Bedingungen erfüllen, können als hinreichend leistungsfähig betrachtet werden. Das haben auch die praktischen bakteriologischen Prüfungen ergeben, welche E. Pfuhl[1]) mit einer Anzahl der gebräuchlichsten Dampfapparate von Rietschel und Henneberg, Schäffer und Walker (Berlin), Budenberg (Dortmund), Schimmel (Chemnitz) und von

Fig. 132.



Hennebergs Dampfdesinfektor.

Fig. 133.



Derselbe, von der Seite gesehen.

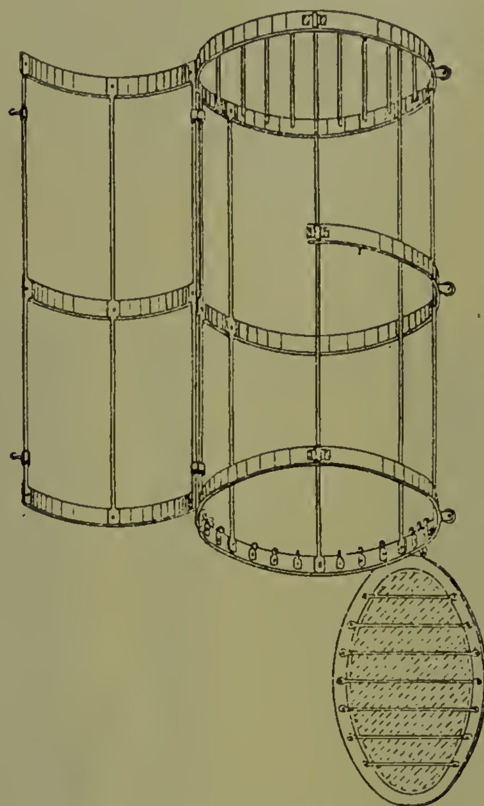
Thursfield (1888—90) angestellt hat. Milzbrandsporen, welche im Innern von Betten und Kleiderballen im Dampfbehälter versteckt waren, wurden nur dann wirklich abgetötet, wenn der eingeleitete Dampf wirklich bis in das Innere vordrang, hier eine Temperatur von 100° erreichte und von da ab mindestens 10 Minuten lang auf die Sporen einwirkte.

Am vollkommensten sind in dieser Beziehung diejenigen Apparate, bei welchen, nach Art des ursprünglichen Kochschen Dampftopfes, der im Kessel erzeugte Dampf senkrecht aufwärts in den unmittelbar

1) E. Pfuhl, Ergebnisse der Prüfung einiger neuer Desinfektionsapparate. Deutsche militärärztl. Zeitschr. 1889, S. 365 u. 1890, S. 49.

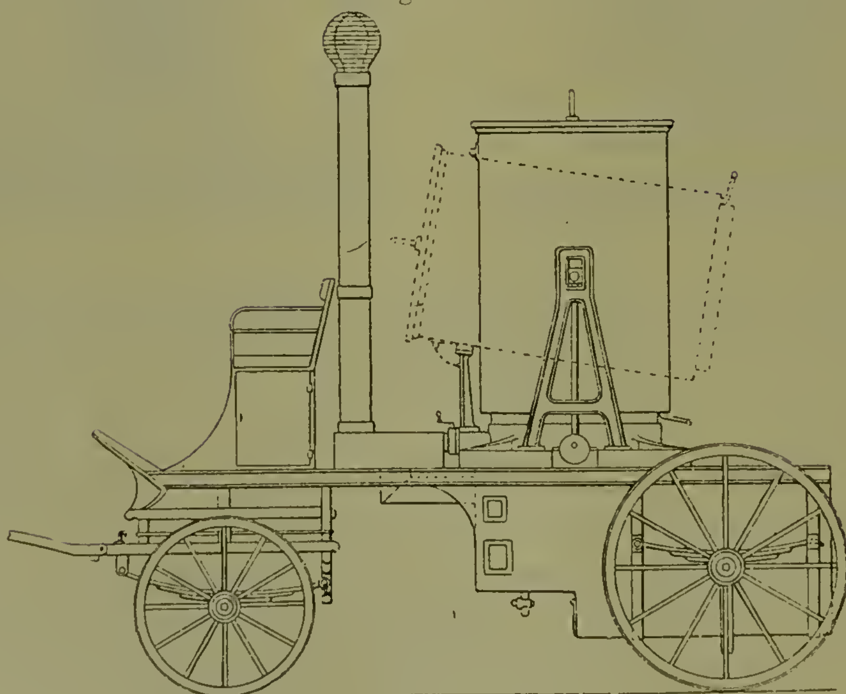
darüberstehenden Desinfektionszylinder hineinsteigt und durch eine schmale Öffnung oben austritt (vergl. Fig. 131).

Fig. 134.



Einsatz-Drahtkorb.

Fig. 135.



Hennebergs fahrbarer Dampfdesinfektor.

Auf demselben Prinzip beruht Hennebergs Desinfektor (D. R.-P. No. 33734), Fig. 132—135.

Der aufrecht stehende Dampfbehälter ist drehbar und kann wagerecht umgelegt werden, um das Hineinlegen von Gegenständen zu erleichtern (Fig. 133). Der Dampf steigt unmittelbar in den Zylinder auf. Der Zylinder hat doppelte Wände mit dazwischenliegendem, schlecht wärmeleitendem Füllmaterial. Das Kondensationswasser kann bequem abfließen. Eine Durchnässung der Gegenstände ist durch den schützenden Drahtkorb (Fig. 134) verhindert. Es kommt hierbei der Wasserdampf mit 100° Temperatur zur vollen Wirkung. Die Bedienung ist einfach; die Wirksamkeit zuverlässig.

In dieser Form können die Apparate aber nur bis zu einer bestimmten Größe (0,93×1,44 Zylindergröße) gebaut werden. Für größere Gegenstände (Betten) baut die Firma nach demselben Prinzip größere Desinfektionsapparate, bei welchen aus praktischen Gründen rechtwinklige Dampfbehälter und größere Kesselanlagen zur Anwendung kommen, hauptsächlich für große städtische Desinfektionsanstalten und größere Garnisonlazarette geeignet.

Für den Feldgebrauch, sowie für Epidemien in kleineren Ortschaften wird der Hennebergsche Desinfektor auch in fahrbarer Form (Fig. 135) hergestellt. Der Wagen hat Dampfbehälter in Größe 0,68×1,20 m. Er ist mit 2 Desinfektionskörben, sowie Fouragekasten, Kohlenbehälter, Werkzeugen und Wasserkasten ausgerüstet und kann bereits während des Fahrens geheizt werden. Die Abbildung macht weitere Beschreibung entbehrlich.

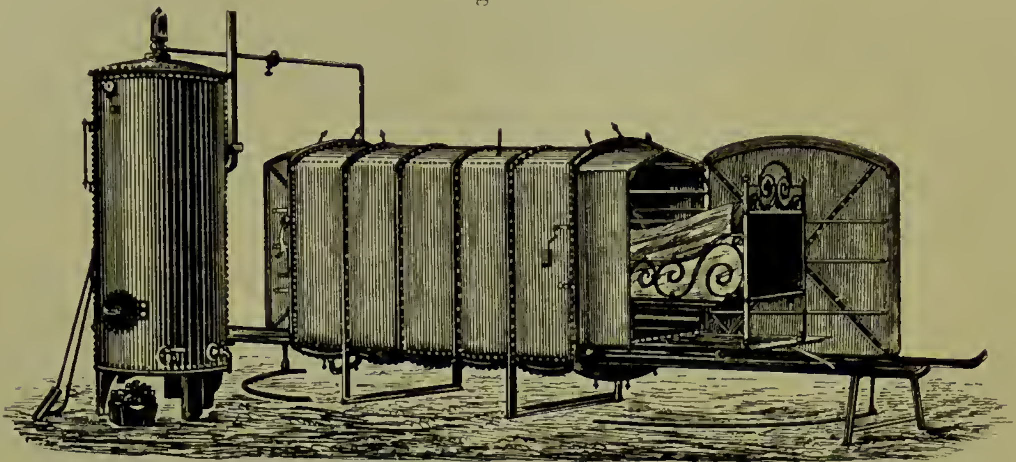
Weniger empfehlenswert sind diejenigen Apparate, bei welchen der Dampferzeuger und der Dampfbehälter voneinander getrennt sind und der Dampf durch Röhrenleitung dem Behälter (Desinfektor) zugeführt wird. Der ursprünglich 100° warme Dampf gibt auf dem Wege durch die Röhrenleitung Wärme ab an das Rohr und die Außenluft, besonders in kalter Jahreszeit. Es dauert also stets geraume Zeit, bis die Röhrenleitung in dem Grade erwärmt ist, daß der Dampf mit annähernd 100° in den Desinfektionsraum eintritt und mit dieser Temperatur bis in das Innere der Betten und Wäscheballen vorgedrungen ist. Solche Apparate sind daher im Betriebe teurer, da sie viel mehr Brennmaterial erfordern. Auch die erforderliche Wassermenge ist erheblich größer. Endlich dauert es länger, bis der volle Grad der Wirksamkeit erreicht ist.

Apparate dieser Art lieferten die Firmen O. Schimmel in Chemnitz, Budenberg in Dortmund, Bude-Schmidt in Weimar u. a.

Die Fig. 136 zeigt einen solchen Apparat von Aug. Lümkemann in Dortmund (System Budenberg). Der Dampf tritt durch ein enges Rohr in die obere Wand des geräumigen, viereckigen

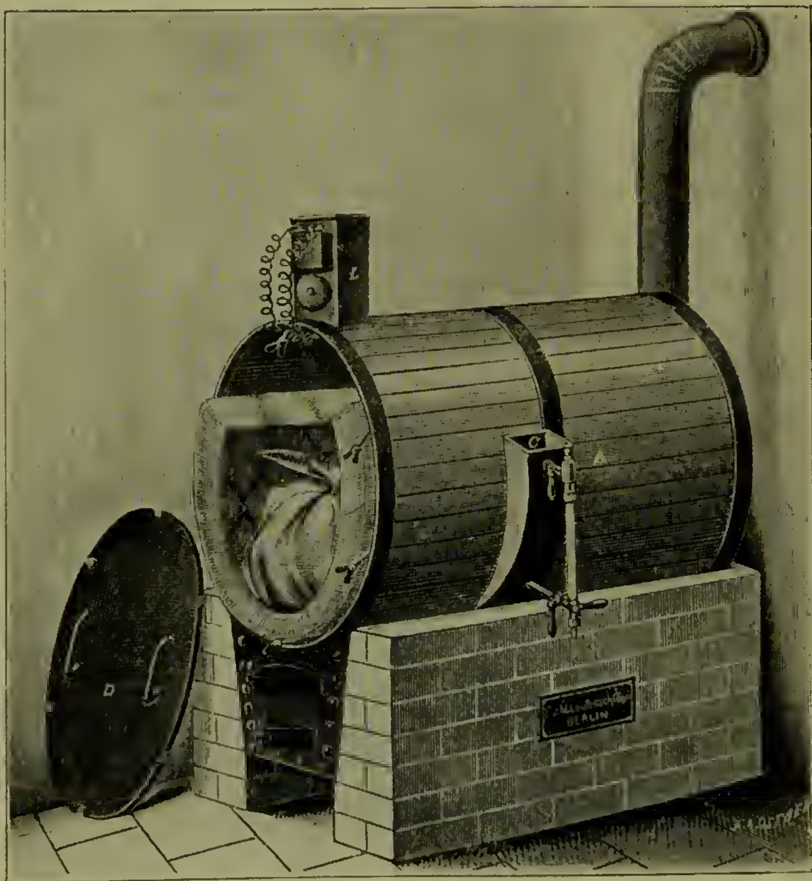
Desinfektors ein. Es dürfte sehr lange dauern, bis dieser ganze große Raum bis in die zentrale Mitte der Gegenstände auf 100° er-

Fig. 136.



Dampfdesinfektor System Budenberg.

Fig. 137.

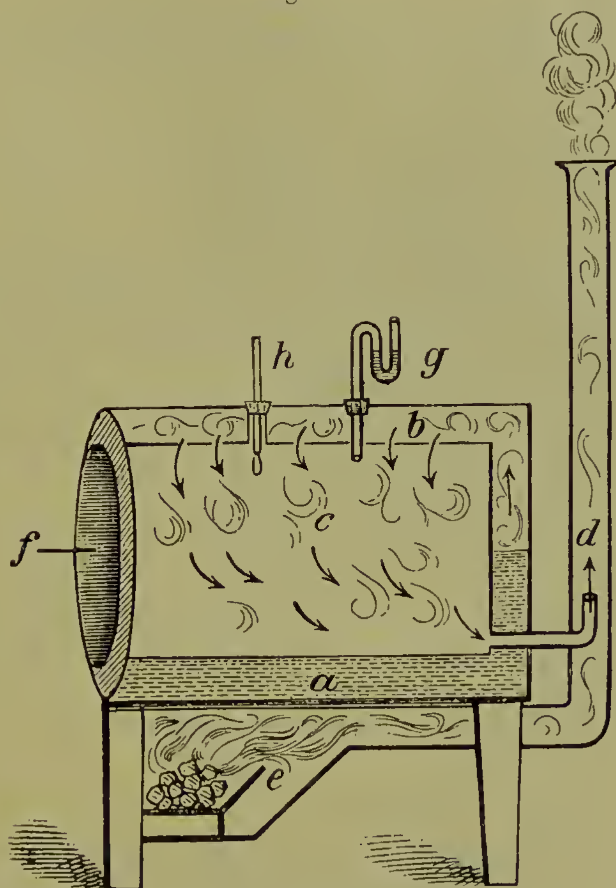


Thurfieldscher Dampfdesinfektor.

wärmt ist und von Dampf von dieser Temperatur in allen Teilen durchströmt wird.

Einen wesentlichen Fortschritt in der Konstruktion bedeutet der Thursfieldsche Dampf-Desinfektor (Fig. 137). Hier ist Dampfkessel und Dampfbehälter so eng miteinander verbunden, daß der Kessel seine ganze Wärme dem darüber liegenden Dampfbehälter mitteilt. Dies wird noch dadurch vervollkommnet, daß die im Kessel erzeugten Wasserdämpfe zuerst in dem zwischen den doppelten Wänden

Fig. 138.



Schematischer Längsschnitt.

a) Wasser. b) Dampf. c) Desinfektionsraum. d) Dampf- und Rauchabführung. e) Feuerherd. f) Füllöffnung. g) Manometer. h) Thermometer.

des Behälters befindlichen freien Raum emporsteigen und in der Mitte des Zylinders durch Öffnungen in das Innere des Behälters eindringen, welchen sie in der Richtung der Pfeile (Fig. 138) unten verlassen. Damit auch die Wärmeabgabe nach außen durch die äußere Wand des Zylinders möglichst beschränkt wird, ist diese Wand außen noch mit Holzplatten bekleidet. Hierdurch wird auch die Bildung von Kondensationswasser außerordentlich vermindert. Die ganze Wärme des Dampfes kommt also hierdurch dem Desinfektionsraum zugute.

Der Grad 100° wird hier sehr schnell erreicht. Dieser Zeitpunkt wird am Apparat durch ein Läutewerk, welches mit einem im Innern der Gegenstände verborgenen Kontakt-Thermometer (nach Lautenschläger) in elektrischer Verbindung steht, angezeigt (Fig. 137). Von diesem Zeitpunkte an müssen die Gegenstände noch mindestens zehn Minuten im Dampfbehälter verbleiben, um sicher sterilisiert zu sein.

Der Apparat nimmt verhältnismäßig wenig Raum ein, verbraucht nur wenig Heizmaterial, erreicht schnell in allen Teilen 100°, bewirkt in verhältnismäßig kurzer Zeit eine sichere Sterilisierung und ist mit kaum merklicher Schädigung der Gegenstände durch Kondensationswasser verbunden. Zu beachten ist nur, daß von vornherein ein genügender Wasservorrat vorhanden ist. Das Wasser wird durch den an der Seite angebrachten Trichter hineingelassen. Nachträgliches Einfüllen von kaltem Wasser ist, wie bei allen Dampfapparaten, zu vermeiden, weil hierdurch die Dampfbildung und damit die Desinfektionswirkung unterbrochen wird.

Die Vorzüge dieser Konstruktion sind so in die Augen springend, daß voraussichtlich dieselbe in Zukunft für alle Dampf-Desinfektionsapparate die allein maßgebende sein wird. —

Nach einem ähnlichen bezw. gleichen Prinzip sind die Apparate von Pannwitz[1]), für kleinere Gegenstände (Uniformstücke, Wäsche), von Merke für kleine und große Krankenhäuser und von F. M. Lautenschläger (Berlin N.) konstruiert. Namentlich die letzteren gleichen den Thursfieldschen vollkommen.

Die Ausführung der Desinfektion.

Da der Infektionskeim von dem zuerst daran Erkrankten reproduziert, vermehrt und ausgeschieden wird, so muß natürlich, um eine Weiterverbreitung zu verhindern, Alles desinfiziert werden, was mit dem Kranken und dessen Ausscheidungen in Berührung gekommen ist. Dahin gehören:

A. Während der Dauer der Krankheit:

1. Wäsche und Kleidungsstücke, einschließlich der Bettwäsche;
2. Geräte und Utensilien aller Art, wie Eß- und Trinkgeschirr, Stechbecken, Speigläser, Nachtgeschirr, Waschgeschirr;

1) Bei P. Altmann, Berlin NW, Luisenstr. 47 vorrätig. Ebenso die Apparate von Merke.

3. alle Ausscheidungen des Kranken, insbesondere die Stuhlentleerung, der Urin und der Lungenauswurf; hierher gehören auch vom Körper abgenommene Verbandstoffe;
4. Hände, Gesicht und Kleidung des behandelnden Arztes und der mit der Pflege betrauten Krankenwärter;
5. im Falle eines Transports (aus der Wohnung in das Lazarett) auch der Tragkorb nebst Matratze und Decken.

B. Nach überstandener Krankheit:
1. Der Körper des Genesenen;
2. das Krankenzimmer, einschließlich des Mobiliars.

A. Während der Dauer der Krankheit.

1. Bett- und Leibwäsche

des Kranken, wenn sie während der Krankheit gewechselt werden muß, wird innerhalb des Krankenzimmers in einem hierzu bereit stehenden, großen, emaillierten Eimer (mit Deckel) geworfen und alsdann entweder mit Kaliseifenlösung 3 % oder mit Sodalösung 2 % oder auch mit Sublimatlösung 1 : 1000 ganz übergossen. Dieselbe muß alsdann in der Waschküche oder in dem Desinfektionshaus in einem besonders hierzu bestimmten Kessel mit der Desinfektionsflüssigkeit $^1/_4$ bis $^1/_2$ Stunde lang im Kochen erhalten werden. Danach kann sie gespült und wie gewöhnliche Wäsche gewaschen werden.

Matratzen, wollene Kleidungsstücke (Tuch, Uniformen) und wollene Decken werden am besten in einem guten Dampf-Desinfektionsapparat mit strömendem Wasserdampf von mindestens 100° desinfiziert.

Strohsäcke und Lagerstroh, wenn sie als infiziert anzusehen sind, werden am besten verbrannt. Zu dem Zwecke sollte in jeder Desinfektionsanstalt ein zur Aufnahme so voluminöser Brennstoffe geeigneter Ofen vorhanden sein. Im Notfalle kann das Verbrennen unter freiem Himmel vorgenommen werden.

2. Eß- und Trinkgeschirr

— mit Ausnahme von Löffeln, Messern und Gabeln — kann gleichfalls mit Sublimatlösung 1 ‰ oder 2 prozentiger Sodalösung abgespült oder abgewaschen werden, am besten, wenn beide Lösungen vorher auf etwa 50° erwärmt werden. Am bequemsten ist es, das Geschirr nach jeder Benutzung in eine große irdene Schüssel zu legen, welche mit heißer Sublimat- oder Sodalösung übergossen wird.

— Ebenso werden Speigläser, Nachtgeschirr, Einnahmebecher, Thermometer und andere Glas- und Porzellangegenstände behandelt.

Löffel, Messer und Gabeln, ebenso die zinnernen Stechbecken dürfen niemals mit Sublimatlösung, sondern nur mit heißer 2prozentiger Sodalösung desinfiziert werden, am sichersten, indem sie 10 Minuten lang in der Sodalösung kochen. — Für Stechbecken, auch mit Dejektionen, ist die wässerige Kresollösung (S. 377) im Mengenverhältnis von $1\frac{1}{2}$ % des Gesamtinhalts oder Kalkmilch (S. 378) am geeignetsten.

3. Die Ausleerungen des Kranken

sind besonders reich an Ansteckungsstoffen und bedürfen daher stets einer äußerst sorgfältigen Desinfektion.

a) Fäkalien. Bettlägerige Kranke entleeren in zinnerne Stechbecken. Dieselben werden sofort nach erfolgter Benutzung, wie soeben angegeben, mit wässeriger Kresollösung (Kresolum crud. solubile) oder Kalkmilch begossen. Erst nachdem das Mittel $\frac{1}{2}$ bis 1 Stunde lang eingewirkt hat, dürfen die Stechbecken entleert und gespült werden. Die Entleerung kann in die Aborte erfolgen: auch können sie in der Erde vergraben werden.

In den Aborten müssen die Sitzbretter mit heißer Kaliseifenlösung täglich abgescheuert werden, ebenso die Türgriffe. Fußboden und Türen sind des öfteren gleichfalls abzuseifen, und die Wände frisch mit Kalkmilch zu tünchen.

Wenn Typhus, Ruhr oder Cholera herrscht, muß der Sitztrichter täglich 2 mal, nach jeder Hauptbenutzung (8—9, 6—7 Uhr), mit Kalkmilch reichlich bespült werden. Bei Tonnen- oder Grubensystem sind pro Kopf täglich einmal 25—30 ccm Kalkmilch in die Tonnen bezw. Gruben zu schütten (pro 100 Mann $2\frac{1}{2}$ bis 3 l). Rotes Lackmuspapier soll, mit dem Latrineninhalt angefeuchtet, sich blau färben. — Kresollösung ist für Latrinen zu teuer.

b) Erbrochenes wird genau so wie Kot behandelt.

c) Urin bedarf bei Typhus, Ruhr und Cholera der Desinfektion. Es eignet sich dazu eine konzentrierte Sodalösung (10 %), in solcher Menge hinzugesetzt, daß die Mischung mindestens 3 % enthält; ferner die von mir angegebene spirituöse Kresollösung (Kresolum solubile), welche 20 % Kresol enthält, in solcher Menge hinzugesetzt, daß die Mischung mindestens $1\frac{1}{2}$ % Kresol enthält. Nach halbstündiger Einwirkung kann das Nachtgeschirr ausgegossen werden.

d) Der Hustenauswurf muß bei Tuberkulose, Lungenentzündung, Diphtheritis, Influenza, Scharlach, Keuchhusten und Typhus desinfiziert werden. Gewöhnlich füllt man Speigläser und Spucknäpfe noch vor der Benutzung zu einem Dritteil der Höhe mit Sublimatlösung 1 ‰, besser mit 2 prozentiger wässeriger Kresollösung (Kresolum solubile). Das Glas muß täglich 1—2 mal entleert und frisch gefüllt werden. Haben sich Schleimmassen an der Glaswand fest angeheftet, die durch Spülen nicht entfernt werden, so ist das Glas mit heißer Kaliseifenlösung 3 % oder Sodalösung 2 % sorgfältig zu reinigen.

Das Ausspucken in Taschentücher ist bei diesen Krankheiten möglichst zu vermeiden. Beschmutzte Taschentücher müssen drei Stunden in heiße Kaliseifen- oder Sodalösung gelegt werden.

e) Gebrauchte Verbandstücke werden am besten verbrannt. Im Notfalle kann der Ofen des Krankenzimmers dazu benutzt werden.

4. Hände, Gesicht und Kleidung des Arztes und der Wärter.

a) Die Hände müssen zuerst in warmem Wasser mittels Seife und Waschbürste tüchtig eingeseift, gewaschen und abgebürstet werden, besonders die Nagelfurchen. Nach Abtrocknen mit reinem Handtuche empfiehlt es sich, die Hände mehrere Minuten lang in eine alkoholische Sublimatlösung 1 : 1000 (Alkohol von 70 %) hineinzutauchen und erst nach etwa 5 Minuten abzutrocknen.

b) Gesicht und Bart muß man gleichfalls mit warmem Wasser und Seife waschen. Nach dem Abtrocknen empfiehlt es sich, den Bart mit alkoholischer Sublimatlösung zu benetzen.

c) Als Kleidung sollte bei allen Krankheiten mit großer Ansteckungsgefahr, also namentlich bei Pocken, Fleckfieber, Scharlach, Diphtheritis, Pest und Aussatz (Lepra), von Ärzten und Pflegern ein waschbarer leinener Rock mit bis über die Kniee reichenden Schößen, und auf der Brust, am Halse und den Handgelenken mit Haken und Ösen geschlossen, getragen werden. Derselbe muß vor dem Betreten des Krankenzimmers angelegt und beim Verlassen abgelegt werden. Bei großer Ansteckungsgefahr ist es geboten, diesen leinenen Rock nach jedem Besuch mittels des Dampf-Desinfektionsapparates desinfizieren zu lassen.

Betreffs sonstiger persönlicher Vorsichtsmaßregeln, wie antiparasitischer Mundspülungen und Gurgelungen (mit Wasserstoffsuperoxyd) und Schutz der Nase durch Wattebäusche verweise ich auf das S. 373 Gesagte.

Die ärztlichen Instrumente, wie Hörrohr, Perkussionshammer, Plessimeter, Spatel, Reflektor, Spiegel, Thermometer und dergl. müssen gleichfalls einer sorgfältigen Desinfektion unterworfen werden, am besten mit 2prozentiger wässeriger Kresollösung, welche Metalle und Hartgummi nicht angreift.

5. Der Tragkorb,

ebenso Matratzen und wollene Decken werden am besten im Dampf-Desinfektionsapparat mit heißem strömendem Wasserdampf sterilisiert. —

B. Nach überstandener Krankheit.

Ist die Krankheit überstanden, so hört wohl die Vermehrung und Reproduktion der Krankheitserreger im Körper auf, aber die Ausscheidung derselben aus dem Körper dauert noch Tage und Wochen lang fort. Erst wenn diese beendet ist, worüber nur die fortgesetzte bakteriologische Untersuchung der Ausscheidungsprodukte (Harn, Kot, Auswurf) Auskunft gibt, kann die Ansteckungsgefahr als beseitigt angesehen werden.

Alsdann erhält der Kranke:

1. Ein warmes Reinigungsbad mit Seife.

Nach Beendigung desselben muß er reine, womöglich sterilisierte Wäsche anlegen und ein anderes Zimmer beziehen, wofern er nicht entlassen wird.

Das Badewasser kann man nach dem Bade durch Zusatz von Soda (bis zu 3 %), Kresolum crud. solubile (bis zu $1\frac{1}{2}$ % Kresol) oder von 10 l Kalkmilch, welche Stoffe 1—2 Stunden lang einwirken müssen, desinfizieren. Erst nach dieser Zeit kann das Wasser ohne Gefahr ablaufen.

2. Das Krankenzimmer

bedarf einer gründlichen Desinfektion, weil es von allen Gegenständen am längsten mit dem Kranken in Berührung gewesen ist.

Das früher übliche Abreiben der Wände (Tapeten) mit Brot ist in der Wirkung unsicher und lediglich von der Sorgfalt des Ausführenden abhängig. Besser ist das frische Tünchen weißer Kalkwände (Mannschaftsstuben) mit frischer Kalkmilch. Beim Waschen und Abreiben des Fußbodens, sowie der Tische, Stühle und Bettgestelle mit Sublimatlösung oder Kresolseife wirkt das Desinficiens nicht lange genug ein, weil die Gegenstände schnell trocknen. Weitaus

am besten bewährt hat sich in der Neuzeit die Formaldehyd-Desinfektion. Man verfährt hierbei nach Flügge[1]) folgendermaßen:

I. Bei Diphtherie, Scharlach, Masern, Tuberkulose und Influenza.

Pflanzen und Tiere müssen aus dem Zimmer entfernt werden.

Die Desinfektoren legen vor dem Krankenzimmer ihren Arbeitsanzug (Leinwandrock, Leinwandhose, Leinwandkappe mit Nackenschirm und Schwammrespirator)[2]) an, bereiten die desinfizierende Lösung, im ganzen 6—10 Liter (Kresolwasser oder Sublimatlösung)[3]) und betreten dann das Krankenzimmer.

Sodann werden 2 große emaillierte Blecheimer mit der Desinfektionslösung gefüllt und die Bettbezüge und die grobbeschmutzte Wäsche hineingelegt. Beschmutzte Stellen des Fußbodens und der am Bett befindlichen Wand werden stark mit dem Desinfiziens befeuchtet. Angetrockneter Schleim (Sputum) muß mit Soda- oder Kaliseifelösung erweicht werden.

Darauf werden Bettstellen und andere Möbelstücke von der Wand abgerückt, die Türen der Schränke geöffnet, Schübe vollständig vorgezogen oder herausgenommen und an das zugehörige Möbelstück angelehnt; Spielsachen, Bücher usw. frei aufgehängt oder aufgestellt. Unter Möbel mit niedrigen Füßen werden auf einer Seite Holzklötze geschoben. Sodann wird ein (mitgebrachtes) eisernes, zusammenlegbares Gestell aufgeschlagen; an demselben werden Betten, Decken, kleinere Teppiche und Kleider so aufgehängt, daß sie nirgends aufliegen und daß enge Falten nicht gebildet werden. Die Betten sind so aufzuhängen, daß sie an den Zipfeln mit Bindfaden, welcher in Sublimatlösung eingetaucht und wieder ausgewunden worden ist, festgebunden und freihängend befestigt werden.

Kleider sind ebenfalls freihängend zu befestigen, Röcke, Blusen u. dergl., indem man eine Stange durch beide Aermel steckt. Rockkragen sind aufzuklappen, sämtliche Taschen werden nach außen umgewendet; Taschentücher werden in die Desinfektionsflüssigkeit gelegt.

Dann werden Fenster und Stubentüren mit Wattestreifen, welche in Sublimatlösung getaucht und ausgedrückt sind, sorgfältig gedichtet. Sprünge in Fensterscheiben und Türen sind mit Glaserkitt zu verschließen.

Die Schlüssellöcher der Türen werden bis auf dasjenige der Außentür verstopft. Auch Luftheizungs-, Ventilations- und andere Oeffnungen in den Wänden sind mit Papier zu verkleben. — Ofentüren sind fest zu schließen und nötigenfalls mit Watte zu dichten. Sprünge in den Kacheln sind zu verkleben.

Es ist überhaupt die größte Sorgfalt auf die Dichtung des Zimmers zu verwenden, da hiervon der Erfolg der Desinfektion wesentlich abhängt. —

1) C. Flügge, Grundriß der Hygiene. V. Aufl. 1902. S. 580. — Auch in der „Dienstanweisung für die amtlich angestellten Desinfektoren in Breslau" enthalten.

2) Zur Aufnahme der Desinfektorkleidung dient eine Tasche aus wasserdichtem Stoff. — Anzug wie Tasche sind auch bei Herm. Härtel, Breslau, Weidenstr. 33 und F. M. Lautenschläger, Berlin N, Oranienburgerstr. 54 zu haben.

3) 1 Sublimatpastille und 2 Teel. Kochsalz auf 2 Liter Wasser. — 1 Liter Kresolum crud. solubile auf 9 Liter Wasser.

Durch das Schlüsselloch der Tür wird die Blechrinne des Ammoniakentwicklers (zum Auffangen verspritzter Ammoniaktropfen) gesteckt und mit Draht befestigt. Sodann wird das Zimmer ausgemessen und die Formaldehydentwicklung vorbereitet.

Mit Hilfe der Tabelle (S. 382) ist das flüssige Formalin mit Wasser zu mischen und in den Kessel einzufüllen. Gleichzeitig wird die Spirituslampe mit der nötigen Menge Spiritus gefüllt.

Der Apparat ist im Zimmer so aufzustellen, daß er ein Oeffnen der Tür nicht hindert und $1/2$ m im Umkreis ein freier Raum bleibt (zur Vermeidung der Feuersgefahr). Ist wegen Kleinheit oder Ueberfüllung des Zimmers eine völlig feuersichere Aufstellung nicht möglich, so ist der Apparat außerhalb des Zimmers aufzustellen und das Formaldehyd mit Hilfe einer Schlauchverbindung durch das Rohr der Blechrinne in das Zimmer zu leiten. Ein Desinfektor hat in diesem Falle den Apparat zu überwachen, bis der Spiritus verbrannt ist. —

Vor dem Verlassen des Zimmers legen die Desinfektoren ihre Arbeitskleidung ab, hängen sie auf das Gestell, waschen sich Gesicht, Bart und Hände mit Sublimatlösung. Es folgt Abdichten der Tür von außen mit feuchten Wattestreifen und Kitt; der untere Türrand kann durch Vorlegen eines feuchten Handtuches verschlossen werden.

Frühestens 7 Stunden nach dem Anzünden kommt ein Desinfektor, um das Ammoniak zu entwickeln. Ammoniak- und Spiritusmenge hierzu ergibt die Tabelle. Der Entwickler wird durch einen starken Schlauch mit der Blechrinne im Schlüsselloch verbunden.

Eine Stunde nach dem Anzünden des Ammoniakentwicklers folgt Oeffnen des Zimmers und der Fenster, Auswaschen der in die Desinfektionsflüssigkeit der Eimer gelegten Wäsche, Weggießen der Flüssigkeit und Einordnen der Sachen.

Muß die Desinfektion in kürzerer Zeit beendet werden, so kann man die doppelte Menge Formaldehyd entwickeln (s. Tabelle) und schon nach $3\,1/2$ Stunden mit der Ammoniakeinleitung beginnen.

II. Bei Pocken, Pest, Kindbettfieber (Puerperalfieber), Rose (Erysipelas) und Unterleibstyphus

ist 1. die Desinfektion des Krankenzimmers, wie angegeben, auszuführen;

2. Die vom Kranken benutzten Betten und Matratzen müssen daneben noch im Dampfapparat desinfiziert werden.

Zu diesem Zwecke werden diese Gegenstände in einen großen, vorher mit Sublimatlösung befeuchteten Sack eingehüllt und zugeschnürt, und so in die Desinfektionsanstalt befördert.

Strohsack, Bettstroh und andere wertlose Gegenstände müssen ebenso verhüllt hinausbefördert und am besten verbrannt werden.

III. Bei Cholera und Ruhr

ist von der Zimmerdesinfektion mit Formaldehyd abzusehen. Die Desinfektion hat sich bei diesen Krankheiten auf die Betten, Wäsche

und Kleider im Dampfapparat zu beschränken. Außerdem ist die nähere Umgebung des Krankenbettes mit heißer Kaliseife- oder Sodalösung, auch mit wässeriger Kresol- oder Sublimatlösung abzuwaschen. Die Desinfektion der Stechbecken und Aborte, sowie des Nachtgeschirrs und der Speigläser hat, wie oben (S. 392) angegeben, zu erfolgen. —

Wie man aus dieser Übersicht ersieht, sind die Erfordernisse, welche bei einer sorgfältigen Desinfektion zu berücksichtigen sind, außerordentlich mannigfaltige. Sie verlangen nicht nur eine genaue fachmännische Kenntnis des Wesens und der Verbreitungswege der einzelnen Infektionskrankheiten, sondern auch eine strenge Gewissenhaftigkeit bei der Ausführung der Desinfektion. Daß bei einer Tage und Wochen hindurch gleichmäßig fortgesetzten Krankenpflege die Sorgfalt und Gewissenhaftigkeit des Personals hinsichtlich der Desinfektion nicht allmählich erlahme, darüber zu wachen ist eine strenge Pflicht der behandelnden Ärzte. Der kleinste Fehler, die kleinste Nachlässigkeit kann sich furchtbar rächen durch ein weiteres rasches Umsichgreifen der Seuche.

Andererseits wird aber eine peinliche Strenge und Sorgfalt in der Ausführung aller zur Bekämpfung der Seuchen erforderlichen Maßnahmen, wie zahlreiche Beispiele der Neuzeit gezeigt haben, glänzend belohnt durch das Beschränktbleiben eingeschleppter Seuchen auf die ersten Erkrankungsfälle.

So ist es in den letzten zehn Jahren wiederholt gelungen, das drohende Herannahen orientalischer Seuchen, wie der Pest, der Cholera, des Gelbfiebers und der Ruhr, für Europa durch wirksame internationale Maßnahmen und sorgfältige Unschädlichmachung der ersten Fälle in den Grenzorten zu verhindern. So ist es der Wissenschaft tatsächlich gelungen, die in den letzten Jahren in Wien, in Berlin (1903) und an anderen Orten infolge von Leicheninfektion oder Laboratoriumsinfektion bei Ärzten aufgetretenen tödlichen Pesterkrankungen auf die ersten Fälle zu beschränken und eine Weiterverbreitung zu verhüten.

Das ist eine glänzende Errungenschaft der Wissenschaft! Hoffen wir, daß es auch den Sanitätsbehörden und Ärzten unserer Armee in einem künftigen Kriege gelingen werde, eingeschleppte Infektionskrankheiten auf die ersten Fälle zu beschränken, ein Umsichgreifen der Seuchen zu verhüten und dadurch die Armee vor den schweren Verlusten an Menschenleben und an Tatkraft zu bewahren, welche die furchtbare Geißel aller früheren Kriege bildeten. —

Ein erfreuliches Beispiel dafür, daß dies tatsächlich möglich ist, liefert uns die russische Armee in dem gegenwärtigen russisch-japanischen Kriege 1904 in Ostasien.

Nach einem Berichte hierüber von A. Hippius in der Deutschen medizinischen Wochenschrift, 1904, No. 41, S. 1507, ist der Gesundheitszustand der Feldarmee in der Mandschurei bis jetzt ein über alles Erwarten guter. Trotz den ungünstigen Verhältnissen, dem gebirgigen, zerklüfteten Gelände, dem ungesunden Klima, dem Mangel an gutem Trinkwasser, an gesunder Unterkunft und guten Wegen, ist es doch den umfassenden Maßnahmen bisher gelungen, dem Ausbrechen von schweren Heeresseuchen vorzubeugen. Nach den Berichten des Chefs des Feldsanitätswesens sind allerdings in der Mandschurei vereinzelte Fälle von Typhus, Flecktyphus, Rückfallfieber, Pocken, Milzbrand, Influenza und etwas häufiger von Diarrhoe, epidemischer Gastroenteritis und von Dysenterie vorgekommen. Aber nirgends wuchsen diese Krankheiten zu gefahrdrohenden Seuchen heran.

Einen wesentlichen Anteil an diesem Erfolge haben die „Seuchenbekämpfungsdetachements" und die „fliegenden Desinfektionskolonnen", welche teils von der Militärbehörde, zum größten Teile jedoch von den Körperschaften der freiwilligen Hilfeleistung gebildet worden sind. Aufgabe dieser Detachements ist: die Errichtung von bakteriologischen Stationen, die Ausführung aller hygienischen und bakteriologischen Untersuchungen, die Ergreifung von Maßregeln zur Eindämmung und Tilgung der ausgebrochenen Erkrankungen und Entsendung von Desinfektionskolonnen nach gefährdeten Orten.

Ferner besorgen diese Detachements auch den gesamten Gesundheitsdienst, wie Begutachtung des Trinkwassers, der Soldatenkost, der Unterkunftsräume, der Beschaffenheit der Lagerplätze und dergleichen.

Die Ausrüstung der Detachements besteht aus Desinfektionsapparaten, aus sämtlichen Instrumenten und Vorrichtungen für die Vornahme von hygienisch-bakteriologischen Untersuchungen und aus Impfstoffen und Sera (Pockenlymphe, Typhusvaccine, Dysenterievaccine und -Heilserum, Tetanusheilserum u. a.) für Prophylaxis und Therapie.

Größtenteils haben russische Ärzte sich freiwillig in den Dienst dieser humanen Aufgabe gestellt. Das größte „Seuchenbekämpfungsdetachement" hat die Moskauer therapeutische Gesellschaft nach dem fernen Osten entsendet. Der Charkower Ärzteverein rüstete gleich-

falls eine „bakteriologische Kolonne" aus. Das Institut für Experimentalmedizin zu Petersburg sandte mehrere von ihm ausgebildete „Desinfektionskolonnen" nach dem Kriegsschauplatze ab.

Wir dürfen wohl hoffen, daß auch in Deutschland bei einem zukünftigen Kriege die Liebesgaben für die Armee im Felde nicht bloß in Verbandstoffen, Nahrungs- und Genußmitteln bestehen werden, sondern auch in wohlausgerüsteten, unter sachkundiger ärztlicher Leitung stehenden „hygienisch-bakteriologischen Untersuchungsdetachements" und „fliegenden Desinfektionskolonnen", welche sich den leitenden Militär-Sanitätsbehörden auf dem Kriegsschauplatze zur freien Verfügung stellen.

Sachregister.

C.

D.

E.

F.

G.

H.

I. J.

K.

L.

M.

N.

O.

P.

Q.

R.

S.

T.

U.

V.

W.

Y.

Z.

Druck von L. Schumacher in Berlin N. 24.

137



